

UNIVERSIDADE DA CORUÑA
MASTER UNIVESITARIO EN TECNOLOGÍAS DE
EDIFICACIÓN SOSTENIBLE
ESCUELA UNIVERSITARIA DE ARQUITECTURA TÉCNICA



TÍTULO:

ESTUDIO Y ANÁLISIS DE LA CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA EN EUROPA APLICADA A UN EDIFICIO DE VIVIENDAS Y APARTAMENTO

AUTOR:

D. DANIEL PENAS LÓPEZ

PROFESOR TUTOR:

D. JOSÉ ANTONIO ÁLVAREZ DÍAZ

TRABAJO FIN DE MASTER. SEPTIEMBRE 2015

ÍNDICE

1.	RESUMEN/ABSTRACT	5
2.	PALABRAS CLAVE/KEYWORDS.....	5
3.	INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS DEL TRABAJO	6
4.	NORMATIVA EUROPEAS RELATIVAS A LA EFICIENCIA ENERGÉTICA	8
4.1	DIRECTIVA 2002/91/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, DE 16 DE DICIEMBRE DE 2002	8
4.2	DIRECTIVA 2010/31/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, DE 19 DE MAYO DE 2010	9
4.3	DIRECTIVA 2012/27/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, DE 25 DE OCTUBRE DE 2012, RELATIVA A LA EFICIENCIA ENERGÉTICA, POR LA QUE SE MODIFICAN LAS DIRECTIVAS 2009/125/CE Y 2010/30/UE, Y POR LA QUE SE DEROGAN LAS DIRECTIVAS 2004/8/CE Y 2006/32/CE.	10
5.	DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS DE CERTIFICACIÓN EN EUROPA	11
5.1	CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA Y NORMATIVA EN ESPAÑA	11
5.1.1	EXIGENCIAS NORMATIVAS EN MATERIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	11
5.1.2	CERTIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	13
5.1.2.1	CONTENIDO.....	14
5.1.2.2	OBLIGATORIEDAD.....	14
5.1.2.3	TÉCNICOS CERTIFICADORES	15
5.1.2.4	MÉTODO DE CÁLCULO Y HERRAMIENTAS DE CALIFICACIÓN.....	15
5.1.2.5	ORGANISMOS DE CONTROL Y VIGILANCIA	16
5.1.2.6	ETIQUETA ENERGÉTICA	16
5.2	CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA Y NORMATIVA EN ALEMANIA	17
5.2.1	EXIGENCIAS NORMATIVAS EN MATERIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	18
5.2.2	CERTIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	20
5.2.2.1	CONTENIDO.....	20
5.2.2.2	OBLIGATORIEDAD.....	20
5.2.2.3	TÉCNICOS CERTIFICADORES	21
5.2.2.4	MÉTODO DE CÁLCULO Y HERRAMIENTAS DE CALIFICACIÓN.....	22
5.2.2.5	ORGANISMOS DE CONTROL Y VIGILANCIA	23
5.2.2.6	ETIQUETA ENERGÉTICA	24
5.3	CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA Y NORMATIVA EN FRANCIA.....	25
5.3.1	EXIGENCIAS NORMATIVAN EN MATERIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	26
5.3.2	CERTIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	27
5.3.2.1	CONTENIDO.....	27

5.3.2.2	OBLIGATORIEDAD.....	28
5.3.2.3	TÉCNICOS CERTIFICADORES	28
5.3.2.4	MÉTODO DE CÁLCULO Y HERRAMIENTAS DE CALIFICACIÓN.....	29
5.3.2.5	ORGANISMOS DE CONTROL Y VIGILANCIA	30
5.3.2.6	ETIQUETA ENERGÉTICA	30
5.4	CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA Y NORMATIVA EN IRLANDA	31
5.4.1	EXIGENCIAS NORMATIVAS EN MATERIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	32
5.4.2	CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	33
5.4.2.1	CONTENIDO.....	33
5.4.2.2	OBLIGATORIEDAD.....	34
5.4.2.3	TÉCNICOS CERTIFICADORES	35
5.4.2.4	MÉTODO DE CÁLCULO Y HERRAMIENTAS DE CALIFICACIÓN.....	35
5.4.2.5	ORGANISMOS DE CONTROL Y VIGILANCIA	36
5.4.2.6	ETIQUETA ENERGÉTICA	37
5.5	CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA Y NORMATIVA EN REINO UNIDO	37
5.5.1	EXIGENCIAS NORMATIVAS EN MATERIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	38
5.5.2	CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	39
5.5.2.1	CONTENIDO.....	39
5.5.2.2	OBLIGATORIEDAD.....	40
5.5.2.3	TÉCNICOS CERTIFICADORES	40
5.5.2.4	MÉTODO DE CÁLCULO Y HERRAMIENTAS DE CALIFICACIÓN.....	42
5.5.2.5	ORGANISMOS DE CONTROL Y VIGILANCIA	44
5.5.2.6	ETIQUETA ENERGÉTICA	45
6.	HERRAMIENTAS PARA LA ELABORACIÓN DE CERTIFICADOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LOS CASOS DE ESTUDIO	46
6.1	HERRAMIENTA INFORMÁTICA PARA LA CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA EN ESPAÑA ...	46
6.1.1	CALENER	46
6.1.2	CE3X.....	48
6.2	HERRAMIENTA INFORMÁTICA PARA LA CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA EN ALEMANIA	49
6.2.1	LTPLUS OPENOFFICE – ENERGIEPASS 2014.....	50
6.3	HERRAMIENTA INFORMÁTICA PARA LA CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA EN FRANCIA ..	51
6.3.1	DPE-BÂTIMENT	51
6.4	HERRAMIENTA INFORMÁTICA PARA LA CERTIFICACIÓN EN IRLANDA	53
6.4.1	DEAP 3.2.1	53
6.5	HERRAMIENTA INFORMÁTICA PARA LA CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA EN REINO UNIDO	55

6.5.1	PLAN ASSESOR.....	55
7.	CASOS DE ESTUDIO	58
7.1	EDIFICIO DE ESTUDIO	58
7.1.1	SITUACIÓN Y ENTORNO.....	58
7.1.2	TIPOLOGÍA CONSTRUCTIVA.....	58
7.1.2.1	CIMENTACIÓN	58
7.1.2.2	ESTRUCTURA SOPORTE	59
7.1.2.3	ESTRUCTURA HORIZONTAL.....	59
7.1.2.4	CUBIERTA.....	59
7.1.2.5	FACHADAS	59
7.1.2.6	MUROS BAJO RASANTE.....	59
7.1.2.7	SUELOS	59
7.1.2.8	CARPINTERÍA EXTERIOR	60
7.1.2.9	CARPINTERÍA INTERIOR.....	60
7.1.2.10	PAVIMENTOS.....	60
7.1.2.11	PAREDES	60
7.1.2.12	TECHOS.....	60
7.1.2.13	INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA.....	60
7.1.2.14	INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN	61
7.2	VIVIENDA DE ESTUDIO	61
8.	RESULTADOS DEL ESTUDIO	63
8.1	COMPARATIVA DE HERRAMIENTAS EN ESPAÑA PARA EDIFICIO DE 41 VIVIENDAS: CE3X - CALENER.....	63
8.2	COMPARATIVA DE HERRAMIENTAS PARA EL CASO DE UNA ÚNICA VIVIENDA: CE3X – LTPLUS OPENOFFICE – DPE-BÂTIMENTE – DEAP 3.2.1 – PLAN ASSESSOR.....	65
8.3	COMPARATIVA DE VALORES OBTENIDOS CON LAS HERRAMIENTAS INTRODUCIENDO LOS DATOS EN LA ETIQUETA DE ESPAÑA PARA EL CASO DE UNA ÚNICA VIVIENDA: CE3X – DPE-BÂTIMENTE – DEAP 3.2.1 – PLAN ASSESSOR – WEKA ENEV	68
9.	CONCLUSIONES	71
10.	FUENTES DE INFORMACIÓN.....	72
10.1	NORMATIVA	72
10.2	GUÍAS TÉCNICAS.....	73
10.3	REFERENCIAS.....	74
10.4	OTRAS PUBLICACIONES	77
11.	RELACIÓN DE TABLAS Y FIGURAS.....	79
11.1	TABLAS.....	79
11.2	FIGURAS E IMÁGENES	80

12.	AGRADECIMIENTOS.....	82
	ANEXO TABLAS RESUMEN.....	83
	ANEXO PLANOS	89
	ANEXO DATOS DEL EDIFICIO	99
	ANEXO IMÁGENES HERRAMIENTAS.....	108
	ANEXO CERTIFICADOS.....	137

1. RESUMEN/ABSTRACT

Debido a la diversidad legislativa que hay en cada uno de los estados miembros de la Unión Europea y en base a la promulgación de la Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de mayo de 2010 relativa a la eficiencia energética de los edificios, se hace necesario realizar una comparación de los distintos procedimientos para poder llevar a cabo la certificación energética. Para ello se plantean dos líneas de investigación. Una teórica en la que se analizan las normativas y exigencias en materia de eficiencia energética en los países de España, Alemania Francia, Irlanda y Reino Unido. Y otra práctica en la que tomando como referencia una edificio de viviendas y un apartamento, se realiza una comparación de los procedimientos a seguir para realizar la certificación energética, evaluando los resultados obtenidos con ayuda de las herramientas informáticas de los países mencionadas anteriormente. Con los resultados generados se consigue tener una visión objetiva de los diferentes procedimientos, pudiendo concretar las diferencias y similitudes de los mismos y analizando los nexos de unión entre ellos con el fin de buscar una herramienta que pueda unificarlos en una única metodología.

Because the legislative diversity in each of the member states of the European Union and based on the enactment of Directive 2010/31 / EU of the European Parliament and of the Council of 19 May 2010 on the energy efficiency of buildings, it is necessary to make a comparison of the different procedures to perform energy certification. For this, two lines of research are raised. A theory in which the regulations and requirements regarding energy efficiency in the countries of Spain, Germany France, Ireland and the United Kingdom are discussed. And another practice in which the basis of a residential building and an apartment, a comparison of the procedures for energy certification, evaluating the results obtained using the tools of the countries mentioned above is performed. With the results generated have achieved an objective view of the various procedures, can realize the differences and similarities between them and analyzing the links between them in order to find a tool that can unify on a single methodology.

2. PALABRAS CLAVE/KEYWORDS

Certificación energética, eficiencia energética, consumo, emisiones.

Energy certification, energy efficiency, consumption, emissions.

3. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS DEL TRABAJO

Teniendo en cuenta la situación económica y social que padecemos en estos momentos, se hace imprescindible una reflexión sobre las pautas a llevar a cabo a lo largo de las próximas décadas en lo que al consumo de energía se refiere. Desde la crisis del petróleo de los años setenta, la sociedad ha tomado conciencia que los recursos energéticos mundiales intervienen en las decisiones políticas y económicas de los países, llegando incluso a estallar conflictos bélicos por la gestión y control de los mismos.

Es conocido que el 41% del consumo de energía y el 36% de las emisiones de CO₂ de la Unión Europea corresponde a los edificios. Mientras que los nuevos edificios en general, necesitan entre tres y cinco litros de combustible de calefacción por metro cuadrado al año, los edificios más antiguos consumen unos 25 litros de media. Algunos requieren incluso hasta 60 litros y alrededor del 35% de los edificios de la Unión Europea tienen más de 50 años de edad. Mediante la mejora de la eficiencia energética se podría reducir el consumo total de energía comunitaria



Fig. 1: Objetivos para el año 2020 de la UE en referencia a la eficiencia energética

desde un 5% a un 6%, y las emisiones de CO₂ en aproximadamente un 5%.

Aunque en España se haya prácticamente parado el proceso constructivo en los últimos años, es un sector en desarrollo a nivel europeo, lo que provocará un aumento del consumo energético. Es por ello que se hay que adoptar medidas para

reducirlo, logrando de esta forma que se cumplan los compromisos adquiridos en el Protocolo de Kioto y favoreciendo de esta forma al uso de fuentes de energía renovables (Fig. 1).

Los datos y estudios que contempla el organismo europeo indican que la edificación es uno de los sectores que presentan un mayor potencial de ahorro energético, pudiendo alcanzarse valores de reducción notables con una recuperación de la inversión realizada de 2 a 15 años. Es por ello que la Comisión Europea publicó inicialmente la Directiva 2002/91/CE¹ que fue refundida y modificada posteriormente en la Directiva 2010/31/UE² en la que se instaba a los países de la Unión Europea a incorporarla a su legislación y en las que se marcaban una serie de requisitos mínimos de eficiencia energética en los edificios y sus instalaciones. Posteriormente y viendo que la UE no iba a alcanzar el objetivo de aumentar el 20% la eficiencia energética en

¹ Directiva 2002/91/CE del Parlamento Europeo y del Consejo del 16 de diciembre de 2002 relativa a la Eficiencia Energética de los Edificios

² Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de mayo de 2010 relativa a la eficiencia energética de los edificios

2020, se publicó la Directiva 2012/27/UE³, en la que además de derogar otras Directivas, completa la Directiva 2010/31/UE² en lo referente a la función ejemplarizante de los edificios de los organismos públicos.

Con la publicación de la EPBD², se crea un marco legislativo a nivel europeo que promueve un consumo eficiente de la energía en el sector de la edificación y obliga a los Estados a incorporar dichas medidas a la legislación nacional. Con ello se establecen una serie de requisitos mínimos que han de cumplir las edificaciones nuevas y aquellas existentes que sean objeto de reforma. Así mismo, aparece uno de los puntos principales que se van a tratar en este documento, la emisión de certificados de eficiencia energética que van dirigidos a los compradores o arrendatarios de viviendas en el momento de compra-venta o alquiler. En este sentido, la Unión Europea deja libertad a los Estados miembros para que sean ellos los que decidan que metodología y cálculo van a aplicar a la hora de realizar dichos certificados, teniendo en cuenta en todo momento las normas europeas y las Directivas promulgadas. Debido a la heterogeneidad de climas y procesos constructivos que hay a lo largo de la Unión Europea, con esta medida se puede apreciar como la Comisión deja libertad para que los Estados miembros valoren sus propios condicionantes a la hora de realizar los cálculos, permitiendo que se puedan marcar unas metas mínimas de eficiencia energética, o ir más allá. No obstante y en contra de lo que se promueve en lo referente a la unión política, económica y social, con esta decisión se fomenta que cada Estado miembro cuente con una legislación diversa, con metodologías y cálculos diferentes, llegando a tener una normativa muy heterogénea y dificultando así que los profesionales de los distintos países puedan ejercer más allá de sus fronteras.

En el presente documento se llevarán a cabo dos líneas de investigación a seguir: una teórica y una práctica. En la primera de ellas se realizará una comparativa entre los distintos tipos de certificación energética en los siguientes países: España, Alemania, Francia, Irlanda y Reino Unido. Para ello se efectuará un resumen de las diversas Directivas a nivel europeo que se han promulgado recientemente, haciendo una recopilación de las exigencias que marca cada normativa en los países de estudio y analizando diversos aspectos relativos a la metodología y procedimiento a seguir para poder emitir el certificado. En la segunda parte se plantea una comparativa de las herramientas utilizadas en cada país para obtener la calificación energética, tomando como referencia un edificio de viviendas y apartamento, analizando los resultados obtenidos en cada uno de ellos, estudiando las diferencias entre unos y otros.

³ Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética por la que se modifican las Directivas 2009/125/CE y 2010/30/UE, y por la que se derogan las Directivas 2004/8/CE y 2006/32/CE

4. NORMATIVA EUROPEAS RELATIVAS A LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Anteriormente a la publicación de la EPDB², se producían tres situaciones dispares en lo que a normativa se refiere en los Estados miembros de la UE:

- ❖ Estados miembros en los que no existía ninguna normativa al respecto de la eficiencia energética de edificios.
- ❖ Estados miembros que sí contaban con una normativa de eficiencia energética de edificios y que con la publicación de la Directiva, han completado la legislación nacional con aquellos aspectos con los que no se contaba, como puede ser la certificación energética.
- ❖ Estados miembros en los que la Directiva ha venido a simplificar y homogeneizar la normativa y requisitos que tenían en cada una de sus regiones.

Debido a lo citado anteriormente, la Comisión Europea publicó la Directiva 2002/91/CE¹ refundida en la Directiva 2010/31/UE², en la que se buscaba unificar las normativas a nivel europeo y alcanzar los objetivos propuestos en el horizonte 2020. De esta forma, se indican una serie de requisitos mínimos de eficiencia energética, cuya meta era alcanzar que los edificios fueran de consumo de energía casi nulo, es decir, con un nivel muy alto de eficiencia energética, cubriendo en gran parte la energía requerida por fuentes renovables.

A continuación se establecen los puntos más importantes que las distintas Directivas Comunitarias han implantado en lo que a Eficiencia Energética de los Edificios se refiere.

4.1 DIRECTIVA 2002/91/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, DE 16 DE DICIEMBRE DE 2002

Con la publicación de esta directiva se pretendía fomentar la eficiencia energética de los edificios teniendo en cuenta las condiciones climáticas exteriores y las particularidades locales, así como la relación coste-eficacia.

El ámbito de aplicación se refiere a edificios nuevos y existentes, tanto residenciales como del sector terciario. No obstante, hay una serie de excepciones, como los edificios históricos, de culto, provisionales, etc. Los puntos principales tratados son los siguientes:

- ❖ Desarrollar una metodología de cálculo de la eficiencia energética integrada de los edificios en la que se tiene en cuenta aspectos como las características de los edificios, instalaciones, orientación, etc.

- ❖ Establecer unos requisitos mínimos de eficiencia energética de los edificios nuevos y evaluar mejoras del mismo estilo en los existentes que se reformen y que tengan una superficie superior a los 1.000,00 m².
- ❖ Introducción de los mecanismos para realizar la Certificación energética de los edificios, estableciendo el contenido y el periodo de vigencia de la misma.
- ❖ Regular las inspecciones periódicas para las calderas y sistemas de aire acondicionado de los edificios, teniendo una especial atención en aquellos en los que la instalación de calefacción cuente con calderas de más de 15 años.
- ❖ Supervisión y control de las certificaciones realizadas, comprobando que las mismas se realicen por técnicos cualificados o acreditados.

4.2 DIRECTIVA 2010/31/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, DE 19 DE MAYO DE 2010

La presente Directiva viene a refundir y completar la anterior normativa, estableciendo unos requisitos más exigentes en materia de eficiencia energética de los edificios situados en la Unión Europea.

Los cambios más significativos son los que se muestran a continuación:

- ❖ Una metodología de cálculo más completa, incluyendo un indicador de la eficiencia energética y un indicador numérico del consumo de energía primario.
- ❖ Se introduce el concepto de alcance de niveles óptimos de rentabilidad para establecer los requisitos mínimos de eficiencia energética, estableciendo una metodología de cálculo para obtener estos niveles.
- ❖ Se elimina la restricción del límite de los 1.000,00 m² en los edificios existentes.
- ❖ A efectos de optimizar el consumo de energía de las instalaciones técnicas de los edificios, se prevé fijar unos requisitos en relación con la eficiencia energética general, el dimensionado, control y ajuste adecuados de dichas instalaciones presentes en los edificios existentes, introduciendo sistemas de medición inteligentes.
- ❖ A partir del 31 de diciembre de 2020, todos los edificios nuevos tienen que ser de consumo de energía casi nulo. En el caso de edificios nuevos que estén ocupados y cuya propiedad sea de autoridades públicas, la fecha se adelanta al 31 de diciembre de 2018.
- ❖ Los certificados de eficiencia energética deben incluir información sobre la eficiencia energética y recomendaciones para la mejora de los niveles óptimos. Así mismo, se expedirán cuando sea un edificio de nueva construcción o existente si se pone a la venta o en alquiler, exigiendo que se hagan constar en los anuncios publicitarios. En edificios

en donde la autoridad pública ocupe una superficie superior a los 250,00 m², el certificado se colocará en una zona claramente visible.

- ❖ Se establecen nuevas condiciones para las inspecciones de las instalaciones de climatización dependiendo de la potencia instalada, exigiendo la emisión de un informe incluyendo los resultados obtenidos.

4.3 DIRECTIVA 2012/27/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, DE 25 DE OCTUBRE DE 2012, RELATIVA A LA EFICIENCIA ENERGÉTICA, POR LA QUE SE MODIFICAN LAS DIRECTIVAS 2009/125/CE Y 2010/30/UE, Y POR LA QUE SE DEROGAN LAS DIRECTIVAS 2004/8/CE Y 2006/32/CE.

Esta nueva Directiva fue publicada debido a la constancia que la Unión Europea no iba a alcanzar el objetivo de aumentar en un 20% la eficiencia energética en 2020. En las conclusiones del Consejo Europeo de 4 de febrero de 2011 se indica que las previsiones realizadas en 2007 mostraban un consumo de energía primaria en 2020 de 1842 Mtep. Con una reducción del 20% la cifra de consumo sería de 1474 Mtep en 2020, es decir, una disminución de 368 Mtep respecto a las previsiones, comprobando que hasta ese momento, el objetivo no se iba a cumplir.

Por todo ello se establecen una serie de exigencias que vienen a intentar revocar dicha situación y poder llegar de esta forma a alcanzar los objetivos marcados para el 2020. Las principales exigencias son las siguientes:

- ❖ Los Estados miembros tienen la obligación de establecer una estrategia para renovar el parque nacional de edificios residenciales y comerciales, tanto públicos como privados.
- ❖ El 3 % de la superficie total de los edificios con calefacción y/o sistema de refrigeración que tenga en propiedad y ocupe la Administración central se tendrá que renovar cada año, aplicándose a los de más de 250,00 m² de superficie.
- ❖ Los Estados miembros garantizarán que las Administraciones centrales adquieran solamente productos, servicios y edificios que tengan un alto rendimiento energético, en la medida en que ello sea coherente con la rentabilidad, la viabilidad económica, la sostenibilidad y la idoneidad técnica.
- ❖ Medidas para el acceso a auditorías energéticas por parte de los clientes y la instalación de contadores digitales que muestren el consumo real de energía en tiempo real.

En el Anexo Tablas Resumen de este documento se encuentra un resumen de la transposición de la Directivas a las normativas nacionales de los países de estudio (*Tab. 13*).

5. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS DE CERTIFICACIÓN EN EUROPA

5.1 CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA Y NORMATIVA EN ESPAÑA

España es uno de los países en los que la implantación de la certificación energética ha sido más tardía. Hasta la aparición de la Directiva 2002/91/CE¹, la legislación al respecto era casi inexistente, siendo la NBE-CT-79⁴ la única que abordaba dicho aspecto. Con la publicación de esta Directiva, se procede a actualizar la normativa, lo que da lugar a la aparición en el año 2006 del Código Técnico de la Edificación⁵. Éste incluye un Documento Básico que hace referencia al ahorro de energía (HE) y que recogen algunas de las exigencias marcada por la Directiva Europea. Así mismo y con el fin de establecer las exigencias que deben cumplir las instalaciones térmicas de los edificios, se implantó el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios⁶.

Previamente a esta última normativa, se promulgó un procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción⁷, quedando pendiente de regulación, mediante otra disposición complementaria la certificación energética de los edificios existentes. Con la promulgación de este Real Decreto se buscaba dar cumplimiento a legislación europea e iniciar a regular y promocionar la eficiencia energética en los nuevos edificios, completando de esta forma lo indicado por la Directiva 2002/91/CE¹.

Tras la aparición de la Directiva 2010/31/UE¹, se hizo necesario trasponer de nuevo al ordenamiento legislativo español las modificaciones que se introducen en el mismo. En lugar de proceder a la ampliación del R.D. 47/2007⁷, se decidió por parte de la Administración derogar y proceder a la promulgación de uno nuevo que contemplara todas estas modificaciones, lo que finalizó con la publicación del R.D. 235/2013⁸. Una de los aspectos contemplados en esta nueva normativa es la ampliación de ámbito de aplicación a todos los edificios, incluidos los existentes.

5.1.1 Exigencias normativas en materia de eficiencia energética

El CTE-HE0 establece una serie de limitaciones para edificios nuevos o ampliaciones de edificios existentes de uso residencial privado en cuanto al consumo de energía primaria no renovable

⁴ Real Decreto 2429/1979, de 6 de julio, por el que se aprueba la norma básica de edificación NBE-CT-79, sobre condiciones térmicas en los edificios.

⁵ Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

⁶ Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

⁷ Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción.

⁸ Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.

que viene marcado principalmente por el valor base y por el factor corrector. Los valores dependen de la zona climática de invierno y van desde 40 a 70 kWh/m²año (Fig. 2).

	Zona climática de invierno					
	α	A*	B*	C*	D	E
$C_{ep,base}$ [kW·h/m ² ·año]	40	40	45	50	60	70
$F_{ep,sup}$	1000	1000	1000	1500	3000	4000

Fig. 2: Tabla 2.1 del CTE-HE0 del valor base y factor corrector por superficie del consumo energético

En el caso de edificios nuevos o ampliaciones de edificios existentes de otros usos, el consumo energético de energía primaria no renovable debe ser igual o superior a la clase B.

Por otro lado, el CTE-HE1 establece una serie de limitaciones para edificios nuevos o ampliaciones de edificios existentes de uso residencial privado en cuanto a la demanda energética de calefacción que viene marcado principalmente por el valor base y por el factor corrector. Los valores dependen de la zona climática de invierno y van desde 15 a 40 kWh/m²año (Fig. 3).

	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
$D_{ca,base}$ [kW·h/m ² ·año]	15	15	15	20	27	40
$F_{ca,sup}$	0	0	0	1000	2000	3000

Fig. 3: Tabla 2.1 del CTE-HE1 del valor base y factor corrector por superficie de la demanda energética de calefacción

En el caso la demanda energética de refrigeración, no se puede superar el valor límite de 15 kWh/m²año para las zonas climáticas de verano 1, 2, 3 y 20 kWh/m²año para la zona climática de verano 4.

Así mismo y para finalizar con las exigencias marcadas, se muestran los valores de transmitancias térmicas máximas y de permeabilidad al aire de diversos elementos de las edificaciones (Fig. 4-5-6):

Parámetro	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Transmitancia térmica de muros y elementos en contacto con el terreno ⁽¹⁾ [W/m ² ·K]	1,35	1,25	1,00	0,75	0,60	0,55
Transmitancia térmica de cubiertas y suelos en contacto con el aire [W/m ² ·K]	1,20	0,80	0,65	0,50	0,40	0,35
Transmitancia térmica de huecos ⁽²⁾ [W/m ² ·K]	5,70	5,70	4,20	3,10	2,70	2,50
Permeabilidad al aire de huecos ⁽³⁾ [m ³ /h·m ²]	≤ 50	≤ 50	≤ 50	≤ 27	≤ 27	≤ 27

Fig. 4: Tabla 2.3 del CTE-HE1 del valor de transmitancia térmica máxima y permeabilidad al aire de los elementos de la envolvente térmica

Tipo de elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Particiones horizontales y verticales	1,35	1,25	1,10	0,95	0,85	0,70

Fig. 5: Tabla 2.4 del CTE-HE1 del valor de transmitancia térmica límite de particiones interiores, cuando delimiten unidades de distinto uso, zonas comunes, y medianerías, U en $W/m^2 \cdot K$

Tipo de elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Particiones horizontales	1,90	1,80	1,55	1,35	1,20	1,00
Particiones verticales	1,40	1,40	1,20	1,20	1,20	1,00

Fig. 6: Tabla 2.5 del CTE-HE1 del valor de transmitancia térmica límite de particiones interiores, cuando delimiten unidades del mismo uso, U en $W/m^2 \cdot K$

5.1.2 Certificación de Eficiencia Energética

La certificación de la eficiencia energética es el proceso por el que se verifica la conformidad de la calificación energética obtenida por una vivienda o edificio y que desemboca en la expedición del certificado y de la etiqueta. Como resultado de obtiene el consumo de energía necesario para satisfacer la demanda energética del edificio y clasifica las viviendas o edificios en base a un indicador global que va desde la letra A a la G (Fig. 7).

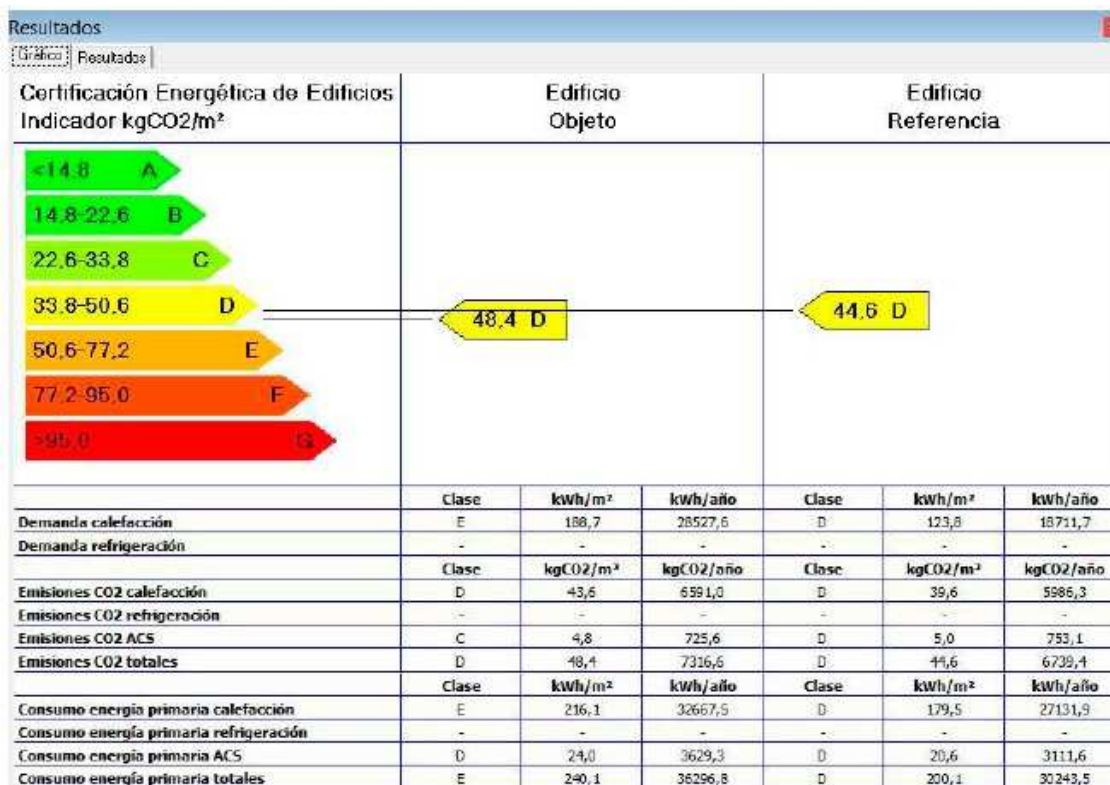


Fig. 7: Calificación energética obtenida del programa Calener VYP

5.1.2.1 Contenido

El contenido de la certificación energética en España es el siguiente:

- Datos generales sobre el edificio a evaluar, incluyendo la referencia catastral.
- Indicación del procedimiento reconocido utilizado para llevarla a cabo.
- Normativa de referencia en el momento de construcción del edificio.
- Descripción geométrica y constructiva del edificio objeto (envolvente térmica, instalaciones, etc.).
- Calificación energética obtenida, con los datos de demanda, emisiones de CO₂ y consumos de energía.
- Recomendaciones para la mejora de eficiencia energética en el caso de certificaciones de viviendas o edificios ya existentes.
- Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador en el momento de realizar la inspección de la vivienda o edificio.
- Cumplimiento de los requisitos medioambientales exigidos a las instalaciones térmicas.

5.1.2.2 Obligatoriedad

El certificado de eficiencia energética es obligatorio en el caso de edificios o viviendas de nueva construcción, en aquellos existentes que se vendan o alquilen a un nuevo arrendatario (si no existe uno previo que siga en vigor) y en edificios que sean utilizados por la autoridad pública con una superficie útil de más de 250 m² y frecuentados por el público. Las excepciones son las mismas que marca la normativa europea al respecto.

Así mismo, es de obligado cumplimiento que la etiqueta energética sea visible en toda oferta, promoción y publicidad dirigida a la venta o arrendamiento de un edificio o vivienda. Igualmente sucede en edificios de titularidad privada frecuentados por el público con una superficie útil superior de 500 m² y edificios de titularidad pública con más de 250 m² de superficie útil (Fig. 8).

El periodo de validez del certificado de eficiencia energética es de 10 años, siendo el propietario el responsable de su renovación o actualización.



Fig. 8: Ejemplo de alquiler de vivienda con etiqueta energética

5.1.2.3 Técnicos Certificadores

Al contrario de los que sucede en el resto del resto de los países de la Unión Europea, no existe la figura concreta del certificador o evaluador acreditado. Para llevar a cabo las certificaciones energéticas es necesario un técnico competente que tiene que estar en posesión de cualquiera de las titulaciones académicas y profesionales habilitantes para:

- La redacción de proyectos o dirección de obras y dirección de ejecución de obras de edificación o para la realización de proyectos de sus instalaciones térmicas, según lo establecido en la Ley 38/1999⁹.
- La suscripción de certificados de eficiencia energética.
- Haber acreditado la calificación profesional necesaria para suscribir los certificados de eficiencia energética según el que se establezca mediante la orden prevista en la disposición adicional cuarta del RD 235/2013⁸.

Lo más habitual es que dichos certificados sean realizados por arquitectos o arquitectos técnicos, no siendo excluyentes otras titulaciones para abordarlos.

5.1.2.4 Método de cálculo y herramientas de calificación



Fig. 9: Herramientas principales para el cálculo de la certificación energética en España

El método de cálculo a emplear se basa en el sistema denominado «auto-referente», mediante el cual el edificio a certificar se compara con otro denominado de referencia. Para ello, se tienen que cumplir unas determinadas

condiciones normativas y se analiza si se alcanza la misma o superior eficiencia energética. Ésta se determina con el cálculo el consumo de energía que se necesita para satisfacer anualmente la demanda de energía del edificio en unas condiciones normales de funcionamiento y ocupación. Dependiendo del tipo de vivienda o edificio a certificar, se pueden utilizar distintas herramientas informáticas de calificación de eficiencia energética (Fig. 9). Todos ellos son de uso libre y gratuito, siendo la mayoría de ellas promovidas por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo a través del IDAE y por Ministerio de Fomento (Tab. 1):

⁹ Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

TIPOLOGÍA DE EDIFICIO	PROGRAMA INFORMÁTICO RECONOCIDO
Edificios de nueva construcción	CALENER VyP
	CE2
	CERMA
Edificios existentes	CALENER VyP
	CE3
	CE3X
	CERMA

Tabla 1: Herramientas para realizar la certificación energética en España¹⁰

5.1.2.5 Organismos de control y vigilancia

Los organismos que tienen que velar por el control y registro de los certificados energéticos son las Comunidades Autónomas. Cada una de ellas se encarga de realizar las comprobaciones necesarias de los datos del edificio, resultados obtenidos, etc. Para ello se selecciona al azar una proporción estadísticamente significativa de los certificados expedidos anualmente y se procede a su verificación.

De manera regular, el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio publica actualizaciones de los datos y organismo de contacto para la certificación energética de edificios.

Dependiendo de cada Comunidad Autónoma, los trámites a seguir pueden variar de una a otra.

5.1.2.6 Etiqueta energética



En lo que hace referencia a la etiqueta energética, el tamaño, colores, datos, etc. vienen regulados y tendrán una serie de dimensiones dependiendo del lugar en donde se vayan a publicar (internet, anuncios publicitarios de venta o alquiler de viviendas, etc.) (Fig. 10).

En el territorio español se indica una escala energética que va desde la letra A hasta la letra G (Fig. 11), siendo este último el de menor eficiencia. En ella se incluyen los siguientes datos:

- Consumo de energía primaria no renovable en kWh/m² año.
- Emisiones de CO₂ expresado en KgCO₂/m² año.

Fig. 10: Ejemplo de etiqueta energética en España

¹⁰<http://www.minetur.gob.es/energia/desarrollo/EficienciaEnergetica/CertificacionEnergetica/DocumentosReconocidos/Paginas/documentosreconocidos.aspx>. Dirección web para obtener las herramientas de certificación energética en España.

Calificación de eficiencia energética del edificio	Índices de calificación de eficiencia energética	Calificación de eficiencia energética del edificio	Índice de calificación de eficiencia energética
A	$C1 < 0,15$	A	$C < 0,40$
B	$0,15 \leq C1 < 0,50$	B	$0,40 \leq C < 0,65$
C	$0,50 \leq C1 < 1,00$	C	$0,65 \leq C < 1,00$
D	$1,00 \leq C1 < 1,75$	D	$1,00 \leq C < 1,3$
E	$C1 > 1,75$ y $C2 < 1,00$	E	$1,3 \leq C < 1,6$
F	$C1 > 1,75$ y $1,00 \leq C2 < 1,5$	F	$1,6 \leq C < 2$
G	$C1 > 1,75$ y $1,50 \leq C2$	G	$2 \leq C$

Fig. 11: Tabla I y Tabla II con los valores de calificación energética de edificios destinados a vivienda y otros usos respectivamente obtenidas del RD 45/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción

5.2 CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA Y NORMATIVA EN ALEMANIA

La normativa de eficiencia energética data del año 2002 a través de la EnEv 2002¹¹. Esta ordenanza tiene como finalidad contribuir a garantizar las políticas energéticas y fomentar el ahorro de energía y que posteriormente fue actualizada con la EnEv 2004¹².

Con el fin de adecuarse a la Directiva 2002/91/CE¹, se realiza una nueva modificación que da lugar a la aparición de la EnEv 2007¹³. La mayor parte de la normativa no ha sufrido importantes modificaciones, centrándose principalmente en los siguientes aspectos:

- Requisitos en edificios no residenciales.
- Elaboración de un método para la evaluación del consumo energético en edificios no residenciales.
- Uso de sistemas de energía alternativa.
- Inspección de las instalaciones de aire acondicionado.
- Método para la elaboración de certificados de eficiencia energética en edificios existentes.

A raíz del cambio normativo que se establece en el país, con un objetivo de alcanzar una reducción del 30% del consumo energético de calefacción y ACS, se elabora la EnEv 2009¹⁴. Los puntos más destacados son los siguientes:

¹¹ Energieeinsparverordnung - EnEv 2002. (Ordenanza de ahorro de energía EnEv 2002).

¹² Energieeinsparverordnung - EnEv 2004. (Ordenanza de ahorro de energía EnEv 2004).

¹³ Energieeinsparverordnung - EnEv 2007. (Ordenanza de ahorro de energía EnEv 2007).

¹⁴ Energieeinsparverordnung - EnEv 2009. (Ordenanza de ahorro de energía EnEv 2009).



Fig. 12: Revisiones EnEv

- Limitar la demanda de energía primaria máxima en un 30% en los edificios de nueva construcción y en los existentes que se reformen.
- Incremento de un 15% en el nivel de aislamiento térmico de los edificios de nueva construcción.
- Obligación de que en los áticos se instale aislamiento térmico antes de finalizar el año 2011.

En estos momentos está en vigencia la EnEv 2014¹⁵ (Fig. 12), que recoge las últimas modificaciones en materia de eficiencia energética del país y las exigencias expuestas por la Directiva 2010/31/UE². Las principales modificaciones al respecto se detallan a continuación:

- Sustitución de calderas con más de 30 años de antigüedad.
- Se establecen controles aleatorios de los certificados de eficiencia energética e informes sobre la inspección de los sistemas de aire acondicionado.
- Modificación de la escala de eficiencia energética por letras de A – G.
- Obligación de presentar la etiqueta energética en los anuncios de venta o alquiler de viviendas.

5.2.1 Exigencias normativas en materia de eficiencia energética

La EnEv 2014¹⁵ establece una serie de exigencias para la transmitancia térmica máxima para las nuevas edificaciones y que varían si se trata de edificios residenciales o de otros usos.

En el caso de la demanda de energía primaria, el procedimiento de cálculo se basa en la demanda de energía primaria anual de un edificio de referencia de la misma geometría, espacio y orientación que el que se está comparando. Para ello, los valores máximos de transmitancia térmica de los edificios no pueden superar los siguientes valores (Tab. 2):

¹⁵ Energieeinsparverordnung - EnEv 2014. (Ordenanza de ahorro de energía EnEv 2014).

ELEMENTO	TRANSMITANCIA TÉRMICA MÁXIMA (W/m ² K)		
	Edificios residenciales	Edificios no residenciales	
		Temperatura interior ≥ 19°C	Temperatura interior 12°C < 19°C
Muros exteriores	0,28	0,28	0,35
Muros en contacto con el terreno	0,35	0,35	0,35
Muros cortina	-	1,40	1,90
Techos	0,20	0,20	0,35
Lucernarios	-	2,40	2,40
Ventanas	1,30	1,30	1,90
Tragaluces	1,40	1,40	1,90
Claraboyas	2,70	2,70	2,70
Puertas exteriores	1,80	1,80	2,90

Tabla 2: Transmitancia térmicas máximas para edificios residenciales y de otros usos en base a los datos de EnEv 2014 (W/m²K)

En el caso de edificios existentes en los que se renueven partes de sus componentes, la normativa alemana exige unas transmitancias térmicas máximas dependiendo de las actuaciones a realizar (Tab. 3):

ELEMENTO	TRANSMITANCIA TÉRMICA MÁXIMA (W/m ² K)	
	Edificios residenciales y edificios no residenciales con temperaturas interiores ≥ 19°C	Edificios no residenciales Temperatura interior 12°C < 19°C
Muros exteriores	0,24	0,35
Muros en contacto con el exterior	0,50	0,35
Ventanas	1,30	1,90
Tragaluces	1,40	1,90
Acristalamientos	1,10	-
Muros cortina	1,50	1,90
Techos de vidrio	2,00	2,70
Techos al exterior	0,24	0,35

Tabla 3: Transmitancia térmicas máximas para edificios residenciales y de otros usos que se rehabiliten en base a los datos de EnEv 2014 (W/m²K)

5.2.2 Certificación de Eficiencia Energética

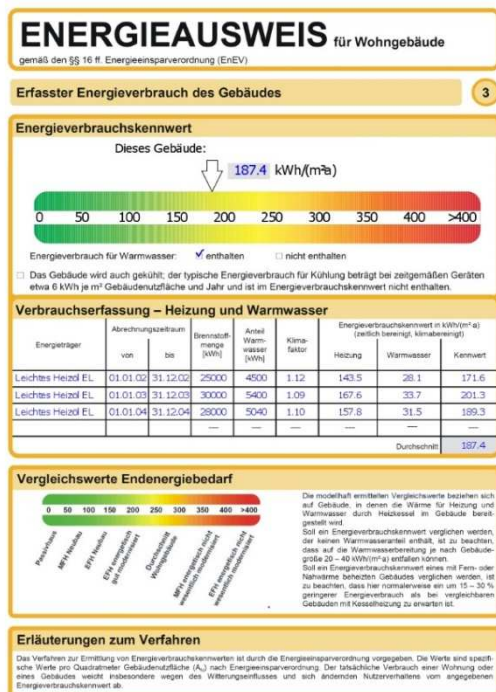


Fig. 13: Ejemplo de certificación energética en Alemania

En Alemania el certificado energético se denomina “Energieausweis” (Fig. 13), pero al contrario de lo que ocurre en otras zonas de Europa, hay dos tipos diferentes.

- Certificado de Demanda.
- Certificado de Consumo.

La principal diferencia entre ambos es que el primero de ellos se utiliza en viviendas de nueva construcción y el de consumo para las viviendas existentes (en este caso también se puede utilizar el de demanda, salvo para edificios más antiguos del año 1977). El certificado de demanda se basa en cálculos teóricos en base a la tipología constructiva y las instalaciones, mientras que el de

consumo estudia los costes reales de energía que se producen en la vivienda.

5.2.2.1 Contenido

El contenido de la certificación energética es el siguiente:

- Número de registro.
- Datos del edificio (localización, dirección, año de construcción, etc.).
- Notas sobre la información de la calidad energética del edificio.
- Notas sobre el uso del certificado de eficiencia energética.
- Cálculo de la demanda/consumo de energía del edificio.
- Recomendaciones del evaluador energético.
- Explicaciones.

5.2.2.2 Obligatoriedad

El certificado de eficiencia energética es obligatorio en edificios de nueva construcción y en los existentes que se pongan a la venta o en alquiler. En el resto de edificios existentes es válido el certificado de consumo de energía.

En el caso de anuncios publicitarios de viviendas en venta o en alquiler, tiene que figurar claramente la siguiente información (Fig. 14):

- Demanda de energía o consumo de energía del edificio.

- Energía necesaria para calefactar el edificio.
- Año de emisión de certificado de eficiencia energética en el caso de edificio de viviendas.



Fig. 14: Ejemplo de anuncio de alquiler de vivienda con información sobre la calificación energética obtenida

En el caso de edificios de titularidad pública con una superficie de más de 250 m², también es necesario el certificado de eficiencia energética y situado en un lugar visible.

Existen otros supuestos en los que el certificado podría ser necesario dependiendo del año de construcción de los edificios y de la normativa en la que fue elaborado.

Al igual que ocurre en el resto de países a nivel europeo, la validez del certificado de eficiencia energética es de 10 años.

5.2.2.3 Técnicos Certificadores

En Alemania nos encontramos con la figura del asesor energético “*aussteller*” que son acreditados por la agencia alemana de la energía DENA¹⁶.

Para los edificios existentes, los técnicos autorizados para llevar a cabo la certificación energética son los siguientes:

- Técnicos universitarios de los campos de la arquitectura, construcción, ingeniería civil, mecánica o eléctrica.
- Otra disciplina técnica o científica con una formación relacionada con el punto anterior.
- Técnicos especializados en arquitectura de interiores.
- Técnicos cuya formación tenga relación con la envolvente del edificio, la evaluación de los sistemas de calefacción, ventilación y ACS.
- Técnicos que en virtud de las normas de construcción del país, puedan firmar aspectos relativos al aislamiento térmico o al ahorro de energía.

Así mismo se exige una experiencia profesional de dos años en el sector de la construcción para obtener una autorización de conformidad.

Los certificados de eficiencia energética tienen que ser firmados por el técnico competente en la materia, indicando sus datos personales, dirección, ocupación y fecha de emisión del mismo.

¹⁶ DENA: Deutsche Energie – Agentur (Agencia Alemana de Energía). <http://www.dena.de>

En cuanto a la formación de los certificadores, se incluyen ejercicios prácticos para fomentar las habilidades que se indican a continuación (Fig. 15):

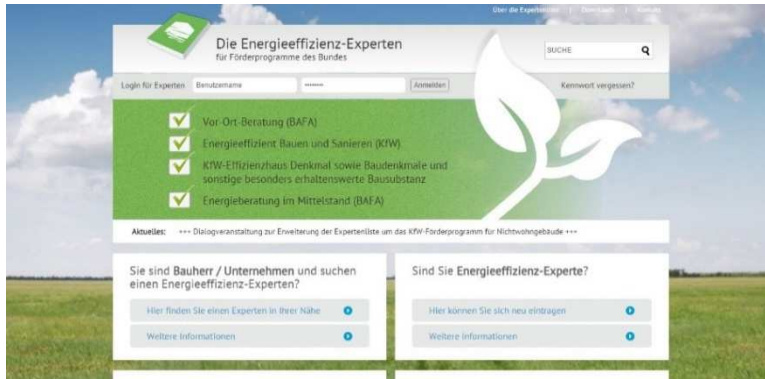


Fig. 15: Web para el registro de técnicos certificadores (<https://www.energieeffizienz-experten.de>)

- Identificación y evaluación de las características geométricas y energéticas de la envolvente del edificio (puentes térmicos, estanqueidad, propiedad de los materiales, etc.).
- Evaluación de la envolvente del edificio (conductividad térmica, resistencia térmica, transmitancia, etc.).
- Evaluación de los sistemas de calefacción, ACS ventilación y aire acondicionado.
- Cálculos de consumo anual de energía primaria.
- Evaluación de las recomendaciones de modernización y ahorro energético, incluyendo su viabilidad técnica y rentabilidad.

5.2.2.4 Método de cálculo y herramientas de calificación

La metodología de cálculo en el caso de certificados de consumo, ha incorporado una serie de medidas a mayores en la última normativa. En el caso de edificios de viviendas con sistema de calefacción individual, se debe aumentar el consumo en 20 kWh/m² de superficie. En el caso de refrigeración, este aumento será de 6 kWh/m². Para determinar el consumo de energía se utilizan los siguientes datos:

- Facturas con los gastos de calefacción.
- Declaración de los proveedores de energía o mediciones de consumo realizados.
- Combinación de ambas opciones.

El periodo solicitado para llevar a cabo estos cálculos es relativo a los últimos 36 meses.

La metodología a seguir es bastante similares a lo que a España se refiere ya que se marcan una serie de valores máximos que no se pueden superar (consumo de energía, transmitancia térmica, calefacción, etc.). Se basa en comparar la demanda anual estimada de energía primaria de una vivienda con respecto a una línea base de referencia, establecida en función del coeficiente de forma (área de envolvente/volumen de la vivienda).

Para llevar a cabo toda esta metodología, existen herramientas comerciales para calcular la certificación energética de los edificios residenciales de acuerdo a la EnEv 2014¹⁵ (Fig. 16).

Todos los certificados llevan un código de registro que los hace únicos y que tiene que figurar perfectamente visible para su correcta identificación. El certificador inicia un trámite electrónico para la asignación de ese número en que se tienen que incluir el nombre, la dirección del solicitante, el código postal del edificio e indicar la fecha de

emisión del certificado de eficiencia energética. Así mismo, se incluye la naturaleza del certificado energético (demanda de energía o certificado de consumo de energía) y el tipo de edificio (residencial o no residencial) y si es de nueva construcción o edificio existente.



Fig. 16: Ejemplo de herramienta de cálculo para realizar la certificación energética en Alemania

5.2.2.5 Organismos de control y vigilancia

En cuanto al control sobre los certificados de eficiencia energética, la autoridad competente realiza un muestreo estadísticamente significativo de todos los emitidos durante un año. En estos controles se realizan las siguientes comprobaciones:

- Validez de los datos del edificio utilizados para emitir el certificado y los resultados obtenidos.
- Las recomendaciones incluidas en base a los resultados obtenidos.
- Validar si los datos del edificio son adecuados a la realidad del mismo, comprobando de esta forma si se ha realizado la visita para llevar a cabo la certificación.

En cuanto a la documentación utilizada por el certificador, es necesario que la mantenga durante los dos años siguientes a la emisión del certificado de eficiencia energética, pudiendo en cualquier momento ser solicitada por parte del organismo competente.

En el caso de que se descubran irregularidades en la emisión del certificado de eficiencia energética, se podrán aplicar sanciones administrativas al certificador e incluso invalidar el certificado.

5.2.2.6 Etiqueta energética

Energieeffizienz- klasse	Endenergie [kWh/(m ² ·a)]
A+	< 30
A	< 50
B	< 75
C	< 100
D	< 130
E	< 160
F	< 200
G	< 250
H	> 250

Fig. 17: Tabla del anexo 10 de la EnEv 2014 con los valores de calificación energética de edificios destinados a vivienda.

En lo que hace referencia a la etiqueta energética, con la publicación de la EnEv 2014¹⁴ se ha introducido la exigencia marcada por la Directiva Europea en la que la escala energética va desde la letra A+ hasta la letra H, siendo este último el de menor eficiencia (Fig. 17). En ella se incluyen los siguientes datos (Fig. 18):

- La demanda final de energía del edificio en kWh/m²año.
- La demanda de energía primaria del edificio en kWh/m²año. y emisiones de CO₂.

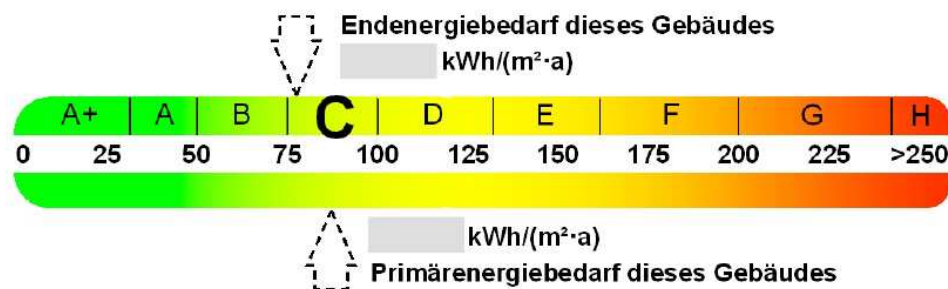


Fig. 18: Ejemplo de etiqueta energética para edificios residenciales

No obstante y en el caso de edificaciones no residenciales, se continúa usando una antigua escala energética en la que los valores van desde 0 hasta 1000, siendo el último valor el de menor eficiencia y en que se indica la demanda de energía primaria del edificio en kWh/m²año (Fig. 19).

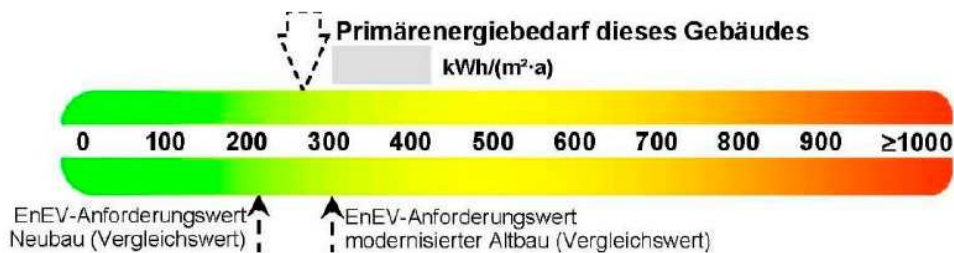


Fig. 19: Ejemplo de etiqueta energética para edificios no residenciales

5.3 CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA Y NORMATIVA EN FRANCIA

Los primeros reglamentos se remontan al año 1974 con el RT 1974¹⁷. Dicho reglamento surgió debido a la primera crisis del petróleo y en la que se marcaban una serie de exigencia a los edificios de nueva construcción, principalmente en lo referido a la instalación de aislamiento térmico y a la regulación de los sistemas de calefacción.

Las segundas regulaciones térmicas se actualizaron con las RT 1988¹⁸, en las que las medidas se empiezan a aplicar tanto a los nuevos edificios residenciales como a los no residenciales.

Con la aparición de la RT 2000¹⁹, se empezó a tomar una mayor conciencia y se dieron pasos importantes en cuanto a la reducción del consumo de energía en los edificios de nueva construcción y edificios del sector terciario (reducción de 20% y del 40% respectivamente en comparación con el RT 1988¹⁸).

El RT 2005²⁰ sustituyó al RT 2000¹⁹ en el que la mejora del rendimiento térmico fue del 15%, incluyendo medidas que iban enfocadas a la renovación de los edificios existentes.

Las directrices aprobadas al finalizar el foro “Grenelle” del medio ambiente en el otoño de 2007, hicieron cambiar la mentalidad de la normativa de eficiencia energética en Francia. La implementación de los comités operativos ayudó a definir las formas, medios y condiciones necesarios para la entrada en vigor de las conclusiones de la ley “*Grenelle de l’Environnement*”, incluyendo la regulación térmica que vino a mejor a partir de 2012, todos los tipos de edificios que están sujetos a la misma. Esta ha sembrado las bases para el desarrollo de todas las medidas necesarias para la ejecución de la política energética de Francia, y en particular los principios de la RT 2012²¹. Los objetivos concretos marcados en la Ley Grenelle fueron los siguientes:

- Construcción de edificios de bajo consumo para el 2012 y edificios de energía positiva para el 2020.
- Auditorías para los edificios de titularidad pública con el fin de reducir el consumo de energía y las emisiones de CO₂ entre un 40 y 50%.
- Políticas para la rehabilitación de edificios existentes para alcanzar reducción de consumo de energía en torno al 40% para el año 2020.

¹⁷ Réglementation thermique 1974 (Reglamento Térmico de los edificios 1974).

¹⁸ Réglementation thermique 1988 (Reglamento Térmico de los edificios 1988).

¹⁹ Réglementation thermique 2000 (Reglamento Térmico de los edificios 2000).

²⁰ Réglementation thermique 2005 (Reglamento Térmico de los edificios 2005).

²¹ Réglementation thermique 2012 (Reglamento Térmico de los edificios 2012).

5.3.1 Exigencias normativas en materia de eficiencia energética

El RT 2012²¹ establece una gran modificación con respecto al consumo de energía primario, en el que se establece un valor máximo de 50 kWh_{ep}/m² para las edificaciones de nueva construcción (Fig. 20).

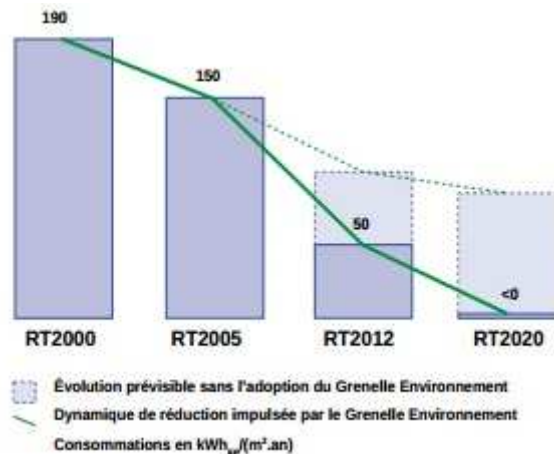


Fig. 20: Gráfico de la evaluación prevista del consumo energético. Fuente: Guía explicativa de la RT 2012.

La reglamentación incluye tres exigencias relativas a las prestaciones de los edificios:

- La eficiencia energética de los edificios: el requisito mínimo de la eficiencia energética se define por el coeficiente "Bio_{max}" (Balance Bioclimático del edificio). Este requisito impone una limitación simultánea de la energía necesaria para los componentes relacionados con el diseño de los edificios (calefacción, refrigeración e iluminación), imponiendo así la optimización de sistemas

de energía implementado de forma independiente.

- El consumo de energía del edificio: se define por el coeficiente "Cep_{max}" (Consumo de Energía Primaria) y analizar el consumo de calefacción, refrigeración, iluminación, agua caliente y auxiliares (bombas y ventiladores).
- Comodidad de verano en edificios sin aire acondicionado: al igual que el RT 2005²⁰, el RT 2012²¹ define las categorías de edificios en los que es posible asegurar un buen nivel de confort en verano sin tener que recurrir a un sistema de refrigeración activa. Para estos edificios, las regulaciones requieren que la temperatura más cálida alcanzada en el local, no supera los umbrales de una secuencia de los 5 días más calurosos del verano. Este parámetro es conocido como "TIC" (Temperatura Interior Convencional).

5.3.2 Certificación de Eficiencia Energética

El certificado de eficiencia energética en Francia se denomina DPE²². Este certificado sirve para obtener información sobre el rendimiento energético de una vivienda o edificio, la evaluación de su consumo de energía y su impacto en términos de emisiones de gases de efecto invernadero. Con ello se puede obtener la cantidad de energía consumida de forma real o estimada y una clasificación basada en valores de referencia que permiten la comparación entre edificaciones de similares características, acompañado todo ello de recomendaciones para una mejora en materia de eficiencia energética (Fig. 21).

Diagnostic de performance énergétique			
N° :		Date :	
Valable jusqu'à :		Diagnostiqueur :	
Type de bâtiment :		Signature :	
Année de construction :			
Surface habitable :			
Adresse :			
Propriétaire :		Propriété des installations communes (s'il y a lieu) :	
Nom :		Nom :	
Adresse :		Adresse :	
Consommations annuelles par énergie abstraites par la méthode prises moyennes des énergies indiquées au			
Consommations en énergies finales		Consommations en énergie primaire	
détail par énergie et par usage en kWh _{ep}		détail par usage en kWh _{ep}	
Chauffage	kWh _{ep}	kWh _{ep}	€ TTC
Eau chaude sanitaire	kWh _{ep}	kWh _{ep}	€ TTC
Refroidissement	kWh _{ep}	kWh _{ep}	€ TTC
CONSUMPTIONS D'ÉNERGIE POUR LES USAGES RECENSÉS	kWh _{ep}	kWh _{ep}	€ TTC
Consommations énergétiques (en énergie primaire) pour le chauffage, la production d'eau chaude sanitaire et le refroidissement		Émissions de gaz à effet de serre (GES) pour le chauffage, la production d'eau chaude sanitaire et le refroidissement	
Consommation conventionnelle : kWh _{ep} /m ² .an		Estimation des émissions : kg CO ₂ /m ² .an	

Fig. 21: Ejemplo de certificado de eficiencia energética en Francia

5.3.2.1 Contenido

El contenido del DPE²² es el siguiente:

- Características del edificio o de la parte de construcción certificada, además de una descripción de los equipos instalados (calefacción, ACS, refrigeración, ventilación, etc.).
- Para cada categoría de equipo instalado, se indica el importe anual de energía consumida o estimada y una evaluación de los gastos anuales como resultado de este consumo.
- La evaluación de la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero relacionadas con la energía anual consumida o estimada.
- La evaluación de la cantidad de energía procedente de fuentes de energía renovables utilizadas.
- La clasificación del edificio o parte del edificio certificado, con la escala de referencia para la etiqueta energética y climática.
- Recomendaciones para el control de consumo de energía, en particular la labor que se podría hacer para mejorar el rendimiento energético del edificio, acompañado de una evaluación de su coste y su efectividad. Como ocurre en el resto de los países, las

²² DPE: Diagnostic de Performance Énergétique.

recomendaciones no son obligatorias, sino que el objetivo es fomentar un mejor rendimiento energético del edificio, no forzar a la ejecución de obras.

5.3.2.2 Obligatoriedad

El DPE²² es válido por 10 años, siendo obligatoria desde el 1 noviembre de 2007 para todas las viviendas residenciales, excepto:

- Construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización menor de dos años.
- Edificaciones independientes con una superficie construida de menos de 50 m².
- Edificios agrícolas, artesanales o industriales no utilizados como zona residencial.
- Edificios de culto, monumentos históricos o los recogidos bajo el Código de Patrimonio de Francia.
- Edificios sin calefacción y viviendas destinadas a utilizarse menos de cuatro meses al año.



Fig. 22: Ejemplo de anuncios inmobiliarios con etiqueta energética

Así mismo se debe adjuntar el DPE²² en el contrato de venta, o en su defecto, en la escritura de compraventa si ya se realizó la venta, y en el contrato de alquiler. De igual forma, cuando el vendedor o arrendador realiza un anuncio inmobiliario para la venta o alquiler de la vivienda debe, desde el 1 de enero del 2011 (Fig. 22):

- Mencionar la escala de eficiencia energética (A – G) y mantener las etiquetas cuando el anuncio aparece en internet. La etiqueta debe ser legible, en color y ocupar al menos un 5% de la superficie del anuncio, o al menos respetar las proporciones de 180 píxeles por 180 píxeles.
- Cuando el anuncio es impreso, hay que mencionar la escala de eficiencia energética (A – G) precedido por las palabras “CLASE ENERGÉTICA”.

5.3.2.3 Técnicos Certificadores

Desde el 1 de noviembre del 2007, para llevar a cabo el DPE²², hay que contar con un certificador acreditado por el COFRAC²³. Así mismo y desde el año 2012, la certificación se dividió en dos apartados diferenciados en base a las exigencias marcadas para los certificadores (Tab. 4):

²³ COFRAC: Comité français d'accréditation (Comité Francés de Acreditación). <https://www.cofrac.fr>

ÁMBITO DE APLICACIÓN	VIVIENDAS UNIFAMILIARES Y APARTAMENTOS	EDIFICIOS RESIDENCIALES
Requisitos previos	Bac+2 (Licenciado) en el área técnica de la construcción y 3 años de experiencia en el sector de la construcción	Bac+2 (Licenciado), Bac+3 (Máster) o Bac+5 (Doctorado) En el área técnica de la construcción y respectivamente 3 años, 2 años o 1 año de experiencia en el sector de la construcción
Formación	3 días + Examen (nivel 1)	5 días + Examen (nivel 2)

Tabla 4: Requisitos de los técnicos para poder realizar la certificación energética en Francia.

Los profesionales certificados lo son por un periodo válido de 5 años, siendo obligatorio que cuenten con un seguro de responsabilidad civil profesional que cubra sus intervenciones. Dicho certificado lo tienen que entregar a su cliente para comprobar que cuenta con esta documentación, siendo objeto de sanciones penales si no se encuentra al corriente de la misma. La elección del certificador es libre, así como el precio por los servicios prestados.

Los profesionales no pueden tener ningún tipo de vínculo con el propietario de la vivienda a certificar ni con empresas que puedan solicitar sus servicios para sus instalaciones. Desde 2010, se permite que los funcionarios públicos certifiquen edificios en donde trabajan siempre que cumplan con las garantías de la legislación en vigor.

Así mismo, existe una relación de profesionales dividida en áreas para que los propietarios de viviendas y edificios puedan contactar con los certificadores y poder llevar a cabo el DPE²².

5.3.2.4 Método de cálculo y herramientas de calificación

Desde el 1 de junio de 2013, los certificadores deben usar una herramienta aprobada por el Ministerio de Energía para poder llevar a cabo el DPE²². Para ello, se ha facilitado un motor de cálculo en el que se basan los programas comerciales para su elaboración, siendo necesario pasar por un proceso de validación. En listado de programas comerciales validados es publicado regularmente²⁴.

De igual forma, todos los DPE²² realizados a partir del 1 de junio del 2013, son enviados a una base de datos gestionada por ADEME²⁵. El contenido de la certificación no es accesible, aunque

²⁴ Herramientas comerciales validadas para el cálculo del DPE: <http://www.rt-batiment.fr/batiments-existants/dpe/evaluation-des-logiciels.html>

²⁵ ADEME: Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (Agencia de Medio Ambiente y Gestión de la Energía). <http://www.ademe.fr>

aparece información sobre el certificador, ubicación, etc. No obstante, todos los emitidos con fecha anterior, no están registrados en la aplicación.

5.3.2.5 Organismos de control y vigilancia

Los gobiernos regionales son los encargados de velar por el cumplimiento y seguimiento de la validez de los certificados emitidos.

De acuerdo a la legislación europea, se plantean una serie de sanciones en el caso de que no exista el DPE²²:

- Vendedor: en el lado civil, la ausencia de DPE²² puede ser considerado un fraude. La sanción aplicable es la anulación del acto de la venta o la reducción en el precio de venta. En el derecho penal, si el anuncio incluye información falsa sobre el DPE o que puedan inducir a error al comprador, el departamento de fraude de la Dirección General de Competencia, Consumo y la represión Fraude (DGCCRF) podrá imponer una multa de 37.500 € y una pena de 2 años de prisión.
- Arrendador: en la normativa no se especifica ninguna sanción concreta contra el arrendador que no respete su obligación de informar al posible inquilino. Sin embargo, puede dar lugar a sanciones de derecho común. En el lado civil, la ausencia de DPE²² puede considerarse fraude. La sanción aplicable es la anulación del contrato de arrendamiento o la reducción de la renta. En el derecho penal, si el anuncio incluye información falsa sobre el DPE o que puedan inducir a error al comprador, el departamento de fraude de la Dirección General de Competencia, Consumo y la represión Fraude (DGCCRF) podrá imponer una multa de 37.500 € y una pena de 2 años de prisión.
- Certificador: al certificador que no cumpla con su obligación de proporcionar el DPE²² en la ADEME²⁵, se le podrá imponer una multa de 1500 €.

5.3.2.6 Etiqueta energética

El DPE²² genera dos tipos de etiquetas energéticas que nos muestran diferentes aspectos:

- Etiqueta energética (*Fig. 23*) para determinar el consumo de energía primaria en una escala de A (bajo consumo, menos de 50 kWh/m²año) a G (alto consumo, más de 450 kWh/m²año).
- Etiqueta climática (*Fig. 24*) que indica el impacto anual de esta energía en las emisiones de gases de efecto invernadero de CO₂ en una escala de A (baja emisión, a menos de 5

kg de carbono equivalente/m²) a G etiqueta (emisión importante, más de 80 kg de carbono equivalente/m²).

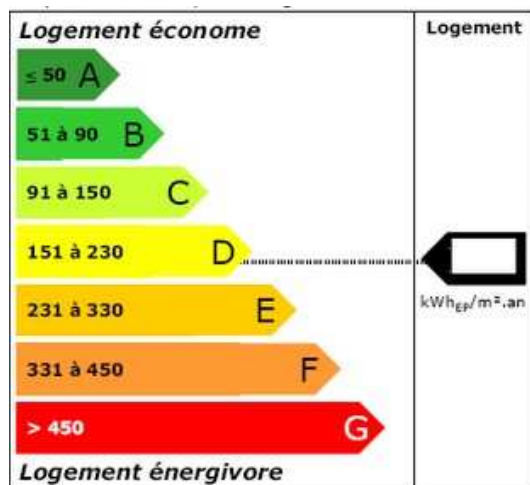


Fig. 23: Ejemplo de etiqueta energética en Francia

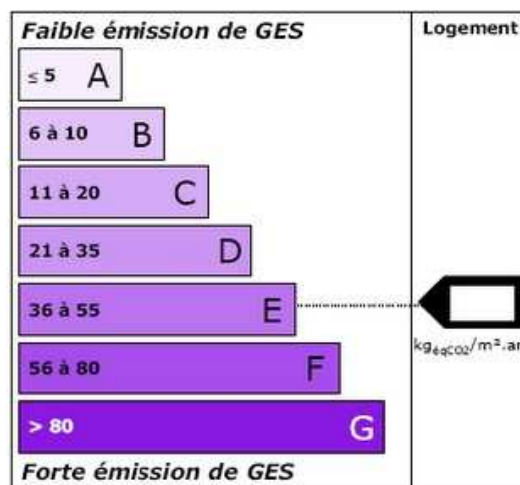


Fig. 24: Ejemplo de etiqueta climática en Francia

5.4 CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA Y NORMATIVA EN IRLANDA

Las nuevas reglas de la construcción de Irlanda²⁶ entraron en vigor el 31 de octubre de 2012. Estos Reglamentos vienen a actualizar las reglas de la construcción del año 2000 y todas las modificaciones posteriores. En esta nueva reglamentación es de aplicación para los siguientes elementos:

- Edificios de nueva construcción.
- Edificios que renueven la estructura del mismo.
- Edificios que modifiquen el uso que venían utilizando hasta ese momento.

Los reglamentos se dividen en dos categorías diferenciadas. Por un lado la legislación inicial que data del año 1979 y sus revisiones en los años 1990 y 2009

En materia legislativa, existe una normativa primaria y otra en nivel inferior denominada subordinada. Esta última legislación es la que hace referencia a reglamentos u órdenes escritas por poderes otorgados por la legislación primaria. Hay dos principales reglas legales para la creación de reglamentos en Irlanda del Norte, siendo la principal el Reglamento de Construcción del 2012²⁶. Esta regulación revoca y reemplaza, con modificaciones, a las reglas de la construcción del año 2000. En la misma se imponen una serie de requisitos funcionales o de rendimiento en relación con la construcción, reforma o ampliación de un edificio, ciertos servicios y accesorios, y cualquier edificio que se someta a un cambio de uso.

²⁶ Irish Building Regulations 2012 (Reglamentos de Construcción de Irlanda 2012)

5.4.1 Exigencias normativas en materia de eficiencia energética

El Reglamento de Construcción 2012 de Irlanda²⁶ exige una serie de transmitancias térmicas dependiendo de si el edificio es de nueva construcción o existente (*Tab. 5*)

ELEMENTO	TRANSMITANCIA TÉRMICA MÁXIMA (W/m ² K)	
	Edificios de nueva construcción	Edificios existentes
Muros exteriores	0,21	0,55
Cubiertas inclinadas	0,16	0,16
Cubiertas planas	0,20	0,25
Suelos en contacto con el terreno	0,21	0,45
Puertas exteriores, ventanas y lucernarios	1,16	1,60

Tabla 5: Transmitancias térmicas máximas para edificios de nueva construcción y existentes que se reformen.

Al contrario de lo que ocurre en otros países analizados, no existe un valor máximo para el consumo de energía primario. En el caso de Irlanda lo que se calcula es el Coeficiente Máximo Permitido de Eficiencia Energética (MPEPC)²⁷ y el Coeficiente Máximo Permitido de Emisiones de Carbono (MPCPC)²⁸.

- ❖ MPEPC²⁷: se calcula el consumo de energía primaria de la vivienda de estudio y se divide entre el valor de la vivienda de referencia, consiguiendo así el coeficiente de rendimiento energético (EPC)²⁹ de la vivienda de estudios. Éste valor tiene que ser inferior a 0,4 (MPEPC_{max}).
- ❖ MPCPC²⁸: se calculan las emisiones de CO₂ de la vivienda de estudio y se divide entre el valor de la vivienda de referencia, obteniendo el coeficiente de rendimiento de carbono (CPC)³⁰ de la vivienda de estudio. Éste valor tiene que ser inferior a 0,46 (MPCPC_{max}).

²⁷ MPEPC: Maximum Permitted Energy Performance Coefficient (Coeficiente Máximo Permitido de Eficiencia Energética).

²⁸ MPCPC: Maximum Permitted Carbon Performance Coefficient (Coeficiente Máximo Permitido de Emisiones de Carbono).

²⁹ EPC: Energy Performance Coefficient (Coeficiente de Rendimiento Energético).

³⁰ CPC: Carbon Performance Coefficient (Coeficiente de Rendimiento de Carbono).

5.4.2 Certificado de eficiencia energética

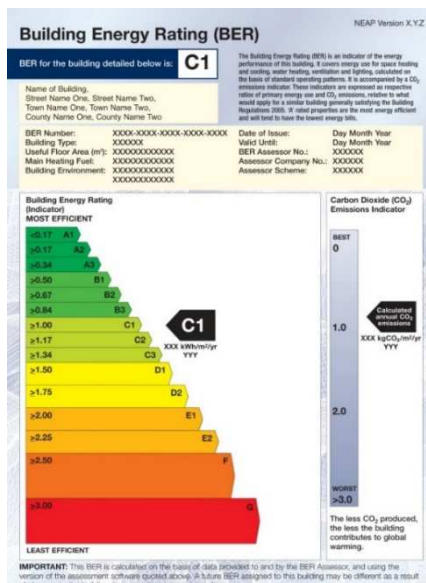


Fig. 25: Ejemplo de certificado de eficiencia energética en Irlanda

En Irlanda existe el organismo NICER³¹ para el desarrollo de la certificación energética de edificios que colabora con el SEAI³².

Se desarrolló el BER³³, certificado que indica la eficiencia energética de una vivienda. El BER³³ debe ir acompañado de un informe que debe emitir una entidad certificada por el NFQ³⁴ y estar registrado en el SEAI³². En el mismo se da una indicación del consumo de energía que se produce en la vivienda, indicando la escala energética (A-G) (Fig. 25).

5.4.2.1 Contenido

El contenido del BER³³ es el que se muestra a continuación:

- Versión de software que se ha usado para llevar a cabo la certificación.
- Datos de la vivienda y del certificador que ha llevado a cabo el BER³³.
- Consumo de energía prevista y las emisiones de CO₂ asociadas a la vivienda.
- Calificación con una escala basada en el consumo energético de la vivienda por unidad de superficie.
- Informe de recomendaciones.
- Se realizan cálculos de comprobación del cumplimiento de la Parte L de las reglas de la construcción y se genera un informe de conformidad que resume la información relevante a los efectos de control de edificios. El cálculo comprueba que el consumo de energía primaria asociada con la operación de la vivienda y las emisiones de CO₂ no superen el MPEPC²⁷ y el MPCPC²⁸ en comparación con una vivienda de referencia. Además de comprobar el cumplimiento de los valores objetivo anteriores, también se realizan los siguientes controles:
 - Nivel de energía renovable instalada por unidad de superficie.
 - Pérdidas de calor a través de la envolvente del edificio.

³¹ NICER: National Irish Center for Energy Rating (Centro Nacional Irlandés de Calificación Energética). <http://nicer.ie>

³² SEAI: Sustainable Energy Authority of Ireland (Autoridad de Energía Sostenible de Irlanda). <http://www.seai.ie>

³³ BER: Building Energy Rating.

³⁴ NFQ: National Framework of Qualifications (Marco Nacional de Cualificaciones). [http://www.qqi.ie/Pages/National-Framework-of-Qualifications-\(NFQ\).aspx](http://www.qqi.ie/Pages/National-Framework-of-Qualifications-(NFQ).aspx)

5.4.2.2 Obligatoriedad



Fig. 26: Ejemplo de anuncio de alquiler de vivienda indicando los resultados de la certificación energética y calificación obtenida

En el caso de Irlanda, se marca como fecha tope el 9 de enero del 2013 para la obtención del BER³³ y del informe de asesoramiento que lo acompaña en los siguientes supuestos:

- Edificios de nueva construcción.
- Edificios que se pongan a la venta o en alquiler.
- Edificios que se estén construyendo y que se encuentren en venta o alquiler.
- Cuando un inquilino o propietario quiera conocer la calificación de su vivienda.

En el caso de los anuncios de venta o alquiler de viviendas, es obligatorio mostrar la calificación obtenida en los mismos, siguiendo todos ellos una serie de

requisitos (Fig. 26) (tamaño y color de fuente, color de fondo, color del rendimiento energético, etc.).

Se hace mención de que la Building Control Authority puede exigir en cualquier momento una copia del BER³³ y del informe de asesoramiento al propietario de la vivienda. Dicha copia tiene que ser presentada en el acto o en caso de no facilitarlo, dar por escrito dentro de los 28 días después desde su petición, una explicación de los motivos por lo que no se pudo entregar la copia impresa.

Para los edificios de uso Público, la fecha de obtención del BER³³ y del informe de asesoramiento es la misma que para el resto de los edificios. No obstante y en base a su función ejemplificante, se insta a que en función del presupuesto del que dispongan, efectúen aquellas obras y adecuaciones que el informe proporciona dentro del periodo de vigencia del BER³³.

También se marca la exigencia de que a partir del 9 de enero del 2013, todos los edificios de nueva construcción tienen que tener en cuenta, en la fase de proyecto, el uso de sistemas alternativos de energía de alta eficiencia. Una proporción razonable de esa energía procederá de fuentes renovables, tales como cogeneración, bombas de calor, calefacción por distritos, etc³⁵.

³⁵ Fuente: Statutory Instruments S.I. Nº. 259 of 2011 Building Regulations (Part L Amendment). Reglamento de Edificios (Parte L) de 2011

Para conocer la rentabilidad del uso de estas fuentes de energía alternativas, se realizará por parte de un técnico competente un estudio de viabilidad desde el punto de visto técnico, medioambiental y económico y poder comprobar si es rentable su utilización.

En el caso de edificios existentes que se renueven, se llevará a cabo también un estudio de viabilidad que establezca la rentabilidad del uso de estas fuentes de energía renovables en la actuación a realizar.

El BER³³ será válido durante 10 años a partir de su expedición siempre y cuando no se produzcan en ese periodo deterioro u obras que modifiquen la estructura del edificio, ampliación del mismo o modificación de sus instalaciones.

5.4.2.3 Técnicos Certificadores

Para poder llevar a cabo el BER³³, los evaluadores energéticos tienen que estar registrados y seguir las indicaciones del SEAI³². Existe un registro de evaluadores en donde la autoridad emisora tiene que asignar la clase o clases de edificios que cada uno de los técnicos está autorizado a realizar. Para ello se tienen que cumplir una serie de requisitos académicos, experiencia profesional, formación al respecto y pasar los respectivos exámenes.

Dicha acreditación se tiene que ir renovando con el paso de los años, pudiendo ser retirada en cualquier momento si la autoridad competente ve indicios de prácticas no adecuadas a la profesión o en el supuesto de no llevar a cabo la formación exigida.

En el supuesto de que la autoridad emisora entienda que el BER³³ no es conforme con el presente reglamento, podrá revocarlo y eliminarlo del registro correspondiente. En el caso de que el hecho sea imputable al evaluador, será el responsable de devolver las tasas abonadas al propietario del edificio.

Por otro lado, la autoridad emisora se encargará de mantener actualizado el listado de evaluadores registrados, así como todos los BER³³ e informes de recomendación.

5.4.2.4 Método de cálculo y herramientas de calificación

El método de cálculo para la certificación energética se denomina DEAP³⁶. Esta herramienta informática y manual de recomendaciones son publicados por el SEAI³² y es de acceso libre (Fig. 27). Las premisas en las que se basa son las siguientes:

³⁶ DEAP: Dwelling Energy Assessment Procedure (Procedimiento de Evaluación Energético de Viviendas). http://www.seai.ie/Your_Building/EPBD/DEAP

- Cálculo de la ventilación / fuga de aire y la pérdida de calor de la envolvente externa junto con los impactos de la masa térmica y puentes térmicos en los encuentros.
- Cálculo de las ganancias pasivas internas y solares.
- Se evalúa el tipo de sistema de calefacción.
- No se consideran las demandas de refrigeración debido al clima del país.

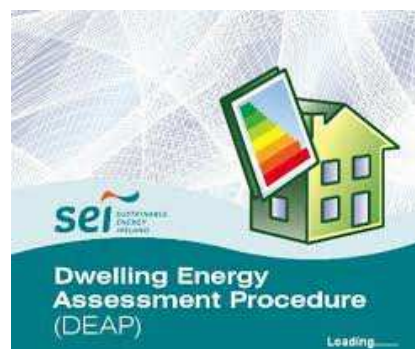


Fig. 27: Herramienta de cálculo en Irlanda

- Se calculan las pérdidas por ventilación (natural o mecánica) y la potencia eléctrica necesaria para equipos mecánicos.
- Se calcula la demanda de la vivienda en iluminación y electricidad.
- Orientación de los colectores solares y la ganancia energética obtenida.
- Se supone una adecuada ventilación y temperatura constante en el interior de la vivienda (21 °C en habitaciones y salones y 18 °C en el resto de la vivienda).
- Cálculo de la demanda de ACS en base al número de ocupantes del edificio.
- Se tiene en cuenta diversas energías renovables (solar, biomasa, bombas de calor, etc.)

5.4.2.5 Organismos de control y vigilancia

Todos los certificados de BER³³ se almacenan en el NAS³⁷. Así mismo se puede obtener una información resumida y actualizada diariamente de los BER³³ publicados y utilizando el número de la vivienda o número MPRN³⁸. El MPRN³⁸ para las viviendas está impreso en la factura de la luz. Todos los datos utilizados para todos los BER³³ se pueden descargar desde la web del SEAI³², lo que permite conocer a los propietarios el rendimiento energético de la vivienda.

La *Issuing Authority* y la *Building Control Authorities* son las encargadas de designar a inspectores que puedan llevar el control y vigilancia de los edificios y que los datos tomados y evaluados sean los adecuados, solicitar información a los propietarios, exigir la presentación de copias, registros o extractos, etc. En el supuesto de que los inspectores no puedan acceder a dicha información debido al evaluador o al propietario de la vivienda, se podrán tomar acciones legales e incluso revocar el BER³³ y el informe de recomendación registrado.

La Autoridad emisora puede, de vez en cuando, llevar a cabo medidas que promuevan consejos a los usuarios de los sistemas de calefacción y aire acondicionado, de acuerdo con lo dispuesto

³⁷ NAS: National Administration System (Sistema de Administración Nacional). http://www.seai.ie/Your_Building/BER/BER_FAQ/FAQ_BER/BER_National_Admin_System

³⁸ MPRN: Meter Point Reference Number (Punto Medidor Número de Referencia)

en el artículo 14 (4) de la Directiva 2010/31/UE² (sustitución de calderas y equipos de aire acondicionado, soluciones alternativas para evaluar la eficiencia y el tamaño apropiado de las mismas, etc.).

5.4.2.6 Etiqueta energética

En lo referente a la etiqueta energética de Irlanda los valores que se ofrecen son (Fig. 28):

- Escala energética que va desde la letra A hasta la letra G, siendo este último el de menor eficiencia (valores en kWh/m²año)
- Emisiones de CO₂ producidas en la vivienda de estudio (kgCO₂/m²año)

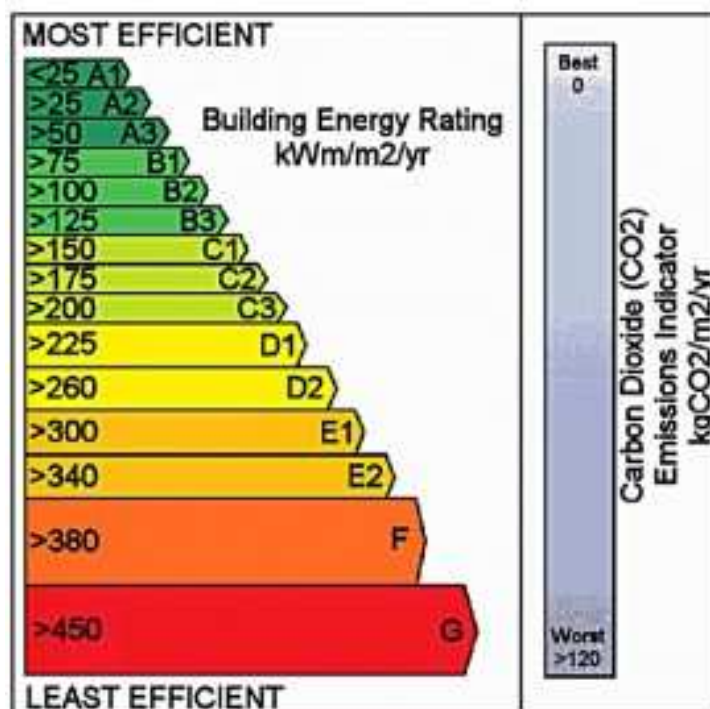


Fig. 28: Ejemplo de etiqueta energética en Irlanda

5.5 CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA Y NORMATIVA EN REINO UNIDO

Los Reglamentos de Construcción³⁹ son la base normativa del Reino Unido. La reglamentación está dividida en 14 epígrafes separados cada uno de ellos por una letra ("Parte A" a la "Parte Q") que cubren diversos campos como la estructura, seguridad contra incendio, conservación de la energía y el combustible, etc.

Las Reglas de Construcción 1965 fueron las primeras que introdujeron límites en la cantidad de energía que podrían perderse a través de los componentes de los edificios. Esto se expresó como la cantidad de calor que se pierde por metro cuadrado, por cada grado centígrado de diferencia

³⁹ Building Regulations 2012 (Reglamentos de Construcción en Reino Unido). <http://www.planningportal.gov.uk/buildingregulations>

de temperatura entre el interior y el exterior (lo que hoy se conoce como transmitancia térmica U). Al igual que en otros lugares de Europa, estos límites se actualizaron a raíz de la crisis del petróleo de la década de los 70. No obstante en el año 2006 fue cuando la política energética del Reino Unido cambió radicalmente, lo que provocó un endurecimiento importante de los requisitos energéticos en los Reglamentos de Construcción. Se marcaba un horizonte en el que se buscaba una reducción de las emisiones globales en un 60% en el año 2050 y un 80% en el 2100. No obstante, se marcó un objetivo concreto de reducir un 20% el consumo de energía de las nuevas edificaciones en comparación con un edificio de similares características construido con la reglamentación del año 2002. Fue en esta ocasión cuando el valor U fue reemplazado por la Tasa de Emisión de Dióxido de Carbono de la Vivienda (DER). Con ello se buscaba obtener una estimación de las emisiones de dióxido de carbono por m² de superficie construida.

Además de los niveles de aislamiento proporcionados por la envolvente de la edificación, se tiene en cuenta la estanqueidad del inmueble, la eficiencia de las distintas instalaciones y cualquier otro ahorro energético producido por fuentes de energía alternativas.

5.5.1 Exigencias normativas en materia de eficiencia energética

Mientras que el valor de transmitancia térmica U dejó de ser la única consideración en 2006, todavía se aplican estos valores y que son similares a la normativa 2002, siendo ya insuficientes (Tab. 6).

ELEMENTO	TRANSMITANCIA TÉRMICA MÁXIMA (W/m ² K)					
	BR 1965	BR 1976	BR 1985	BR 1990	BR 1995	BR 2002
Muros exteriores	1,70	1,00	0,60	0,45	0,45	0,35
Muros semi-expuestos	-	1,70	1,00	0,60	0,60	-
Cubiertas	1,40	0,60	0,35	0,25	0,25	0,16-0,25
Suelos	-	-	-	-	-	0,25
Puertas y ventanas metálicas	-	-	-	-	-	2,2

Tabla 6: Variación de valores de transmitancias térmicas máximas para edificios a lo largo de los distintos reglamentos de construcción.

5.5.2 Certificado de eficiencia energética

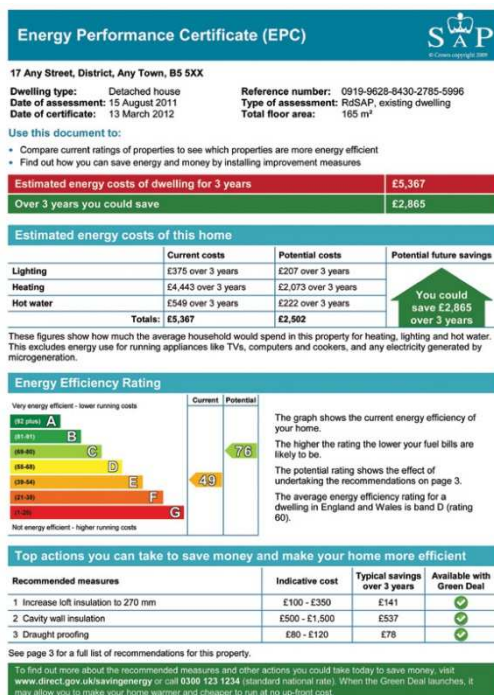


Fig. 29: Ejemplo de certificado de eficiencia energética en Reino Unido

Reino Unido es uno de los países de la UE que antes impuso el proceso de certificación. Su normativa es aplicable a viviendas existentes y nuevas construcciones, siendo la denominación del certificado de eficiencia energética EPC⁴⁰ y tiene por objeto proporcionar a los posibles compradores e inquilinos de un edificio la adecuada información sobre la eficiencia energética del mismo e incorporar una serie de consejos prácticos sobre cómo mejorarla (para reducir los costes de consumo energéticos), junto con una indicación del periodo de amortización. La finalidad es indicar una escala de la eficiencia energética del edificio que se está estudiando, proporcionando un índice de eficiencia energética

de la A a la G, donde A es el grado de mayor eficiencia y G es el menor (Fig. 29). Cuanto mejor sea la calificación, más eficiente será el edificio y menor será el gasto energético. Cada calificación de eficiencia energética se basa en las características del edificio en sí (la envolvente) y en sus instalaciones (tales como calefacción, ventilación e iluminación).

El EPC⁴⁰ incluye recomendaciones para ayudar a los propietarios y ocupantes a mejorar la eficiencia energética del edificio. Estas recomendaciones aportan mejoras rentables desde el punto de vista económico y otras mejoras con las que se alcanzan los estándares más elevados, pero no necesariamente igual de rentables. Para cada recomendación se enumeran los costes de su implantación, el ahorro que producen y la calificación obtenida tras su hipotética aplicación.

5.5.2.1 Contenido

El contenido del EPC⁴⁰ es el siguiente:

- La calificación energética de la construcción.
- Un valor de referencia.
- Un informe con las recomendaciones para mejorar la calificación, a menos que se haya obtenido la máxima letra.

⁴⁰ EPC: Energy Performance Certificate (Certificado de Eficiencia Energética).

- Un número de referencia identificativo.
- La dirección del edificio.
- Una estimación de la superficie útil total del edificio.
- La fecha en que se emitió el certificado.

5.5.2.2 Obligatoriedad

El EPC⁴⁰ es necesario en aquellos edificios de nueva construcción y en los existentes cuando se vaya a producir una venta o alquiler del mismo. No obstante, hay excepciones en las que no es obligada su elaboración:

- Edificios protegidos oficialmente debido a su valor arquitectónico, histórico, etc. y donde el cumplimiento de unos requisitos mínimos de eficiencia energética podrían alterar de manera inaceptable el aspecto del mismo.
- Edificios provisionales con un uso previsto inferior a dos años.
- Edificios de viviendas que van a ser utilizados menos de 4 meses al año o si se prevé que el consumo energético será inferior al 25% de todo el uso durante todo el año.
- Edificios independientes con una superficie total de menos de 50 m².

El periodo de validez del EPC⁴⁰ en Reino Unido es de 10 años.

Una de las novedades que se han ido introduciendo en todos los países es la necesidad de que anteriormente a la puesta en venta o alquiler de un edificio o una vivienda, se exige la presentación de una copia del EPC⁴⁰ al posible comprador o inquilino, siempre de forma gratuita. El indicador de la calificación energética tiene que estar siempre visible en cualquier anuncio publicitario, pudiendo llegar a una multa de 200 £ por anuncio en el caso de no figurar presente.

5.5.2.3 Técnicos Certificadores

En el caso de Reino Unido, sólo se permite que realice un EPC⁴⁰ un evaluador acreditado y aprobado por el Gobierno. Estos evaluadores (*Fig. 30*) pueden trabajar por cuenta propia o a través de organizaciones empresariales, pero en ningún caso podrá existir ningún conflicto de interés a la hora de realizar la certificación (vínculos laborales con la organización a la que se pertenece o relación con la persona que ha encargado la certificación).

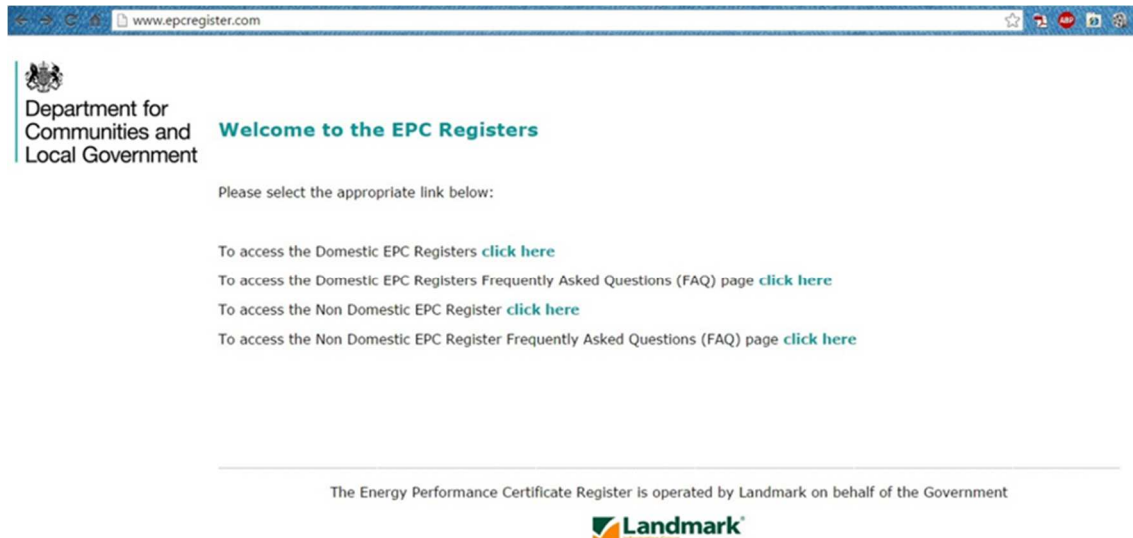


Fig. 30: Página web para encontrar técnicos certificadores en Reino Unido.
<https://www.epcregister.com/searchAssessor.html>

Así mismo, los evaluadores tienen que garantizar los siguientes requisitos para poder llevar a cabo un EPC⁴⁰:

- Demostrar su competencia, ya sea por tener una acreditación reconocida de un organismo competente o la experiencia previa demostrable.
- Mantener seguro de responsabilidad profesional adecuado.
- Actualizar sus habilidades y conocimientos con regularidad.
- Participar en los procedimientos de calidad.
- Acatar las directrices realizadas por organismos e instituciones.

Para los edificios existentes, el evaluador energético debe realizar una inspección física de la construcción para reunir la información necesaria. En las nuevas construcciones, toda esta información será facilitada por el proyecto de ejecución. Durante la visita, se tiene que acceder a todas las habitaciones, la caldera y a la cubierta, siempre que haya unos accesos adecuados. En ocasiones no se podrá obtener toda la información con la inspección visual, siendo necesario la realización de pruebas, ensayos, etc. Si aun así no es posible conocer algunos datos, se realizarán los cálculos en base al año de construcción de la edificación.

Los datos necesarios que el evaluador energético necesita para poder llevar a cabo la EPC⁴⁰ son principalmente los siguientes:

- Año de construcción del edificio.
- Posibles ampliaciones del mismo.
- Si las carpinterías y vidrios se han cambiado.

- Si la envolvente cuenta con aislamiento térmico por el interior, exterior o en la cámara de aire.
- Año de instalación de las calderas y depósitos de ACS, con su marca y el modelo.
- Ubicación de termostatos y temporizadores de calefacción.
- Ubicación de los contadores de gas y electricidad.
- Tipo de combustible utilizado en la instalación de calefacción.

5.5.2.4 **Método de cálculo y herramientas de calificación**

El SAP⁴¹ es la metodología utilizada para evaluar y comparar el rendimiento energético y medioambiental de las viviendas en Reino Unido (Fig. 31). Su propósito es proporcionar



evaluaciones precisas y fiables sobre las actuaciones energéticas de las viviendas que son necesarias para sustentar las iniciativas de energía y de política ambiental. La calificación de energía de un edificio es un cálculo complejo que se basa en una combinación de factores:

Fig. 31: Procedimiento a seguir para el cálculo de la certificación energética en Reino Unido

- La tipología del edificio.
- Año de construcción
- El número de recintos habitables (con exclusión de las cocinas, pasillos de acceso a baños, escaleras y terrazas)
- Superficie de construcción y áticos.
- Las dimensiones del edificio y el número de plantas.
- La cantidad y el tipo de acristalamiento (simple o doble)
- Materiales utilizados en la envolvente
- Aislamiento existente en la envolvente.
- Composición de la cubierta y si dispone de aislamiento.
- Número de chimeneas y conductos de ventilación existentes.
- Los sistemas de calefacción y el tipo de combustible utilizado.

El SAP⁴¹ fue desarrollado por el BRE⁴² para la antigua Consejería de Medio Ambiente en 1992 como una herramienta para llevar a cabo las políticas de eficiencia energética.

En 1994 el SAP⁴¹ fue citado en la Parte L de las reglas de la construcción como un medio para evaluar el rendimiento de vivienda. En el caso de edificios existentes, al no estar siempre la información necesaria disponible, el método para evaluar la eficiencia energética fue adaptado

⁴¹ SAP: Standar Assessment Procedure (Procedimiento de Evaluación Estándar)

⁴² BRE: Building Research Establishment. <https://www.bre.co.uk>

para incluir un conjunto de supuestos acerca de la construcción basado en el momento de la construcción del edificio. Este método simplificado se llama RdSAP⁴³.

En general, para los edificios que se comercializan para la venta o alquiler, RdSAP⁴³ es el método adecuado para la evaluación. Para ciertos tipos de edificio, sin embargo, el método SAP⁴¹ dará una clasificación más precisa. Los tipos de edificación donde el método SAP⁴¹ podría dar una clasificación más precisa incluyen edificios construidos para la normativa actual de construcción, o aquellos que han sido renovados con medidas de eficiencia energética avanzadas.

Los diversos sistemas se utilizan para favorecer las medidas de ahorro energético y de política medioambiental, favoreciendo los siguientes campos:

- Regulación de los edificios para Inglaterra y Gales y las administraciones autónomas.
- Exención de impuestos para las viviendas con emisiones de carbono casi nulo.
- Certificados de Eficiencia Energética.
- Códigos para viviendas sostenibles

El método evalúa la cantidad de energía que una vivienda va a consumir al incluir una serie de premisas con un nivel definido de comodidad y condiciones ambientales. La evaluación se basa en suposiciones estandarizadas en base a la ocupación de la vivienda y el comportamiento normal de sus usuarios. Con ello se puede realizar una comparación de igual a igual entre el rendimiento energético de viviendas de similares características. Uno de los beneficios que se obtiene con este sistema de evaluación es que se pueden obtener de forma bastante precisa los costes de combustible y las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) producidos por la vivienda anualmente.

Se cuantifica el rendimiento de una vivienda en términos de:

- Uso de energía por unidad de superficie
- Una clasificación basada en los costes y eficiencia energética del sistema de calefacción y las emisiones de CO₂.

Las emisiones de CO₂ se calculan en base al cálculo del TER⁴⁴, que es el índice de emisiones de CO₂ de la vivienda objeto respecto a la vivienda de referencia y se expresa en kg de CO₂ por m² de superficie por año.

⁴³ RdSAP: Reduced data Standard Assessment Procedure (Procedimiento de Evaluación Estándar de datos Reducido).

⁴⁴ TER: *Target Emission Rate (Tasa de Emisión Objetivo)*.

En esta clasificación no se valora la localización del edificio, su climatología, ni consumo de iluminación y electrodomésticos. Para evaluar la demanda energética de debe considerar las siguientes variables: calefacción, agua caliente y energía utilizada en bombas y ventiladores.

El SAP 2012⁴¹ es la última revisión del documento en vigencia. Esta versión 2012 de SAP⁴¹ ha sido publicada para apoyar la enmienda 2013 a la Parte L del Reglamento de Construcciones para Inglaterra³⁹, en la que se espera ofrecer una mejora de la eficiencia energética de 6% en las viviendas de nueva construcción.

Con todas estas medidas y en base a las últimas novedades introducidas desde Europa, el compromiso del Reino Unido es que las nuevas viviendas deben ser de consumo casi nulo a partir de 2016, lo que representa un desafío en términos de poder evaluar.

Un aspecto clave del desarrollo futuro de SAP⁴¹ será reflejar con exactitud la reducción de las emisiones de carbono.

La calificación se calcula en función de la superficie del edificio. La calificación es independiente del número de personas que viven en su hogar, de cuántos aparatos domésticos cuenta el propietario y lo eficientes que son. Esto permite a los compradores o inquilinos potenciales comparar la calificación energética de los edificios de similares características.

Para realizar el EPC⁴⁰, es necesario utilizar un software comercial⁴⁵⁴⁶ aprobado y validado por el gobierno. Una vez introducidos los datos por parte del evaluador y junto con las tablas de rendimiento estándar, se genera el EPC⁴⁰ y las recomendaciones.

El SAP⁴¹ se utiliza durante el proceso de construcción para demostrar que un edificio de nueva construcción cumple con los objetivos de eficiencia energética. La mayoría de los nuevos edificios que cumplan con las normas de construcción actuales del Reino Unido lograrán una calificación C o B.

5.5.2.5 Organismos de control y vigilancia

Sólo los evaluadores energéticos pueden registrar los EPC⁴⁰ a través de su sistema de acreditación. Un EPC⁴⁰ sólo es válido si se ha generado a partir de los datos presentados en el registro y cada conjunto de datos se ha asignado al número de referencia del informe, siendo el registro el único lugar oficial para el almacenamiento de datos EPC⁴⁰. Una vez que los datos se han presentado con éxito en el registro, el evaluado debe proporcionar al vendedor o

⁴⁵ Software validado para el SAP: http://www.bre.co.uk/filelibrary/SAP/2012/SAP2012_9-92_software.pdf

⁴⁶ Software validado para el RdSAP: http://www.bre.co.uk/filelibrary/SAP/2012/RdSAP2012_9-92_software.pdf

arrendador una copia de la EPC⁴⁰. Una vez que los datos del EPC⁴⁰ han sido registrados, no pueden ser modificados. Los datos se mantienen en el registro durante 20 años, por lo que un edificio puede tener certificados para todo el edificio o para cada vivienda, siendo únicamente válido el último EPC⁴⁰ para cada vivienda.

Así mismo, existe un control para comprobar el correcto funcionamiento de los EPC⁴⁰. Para comprobar que un evaluador está acreditado, se puede realizar la consulta por internet o solicitar el número de socio correspondiente. Así mismo ocurre con los EPC⁴⁰, ya que al disponer del número de referencia, éste se puede verificar con las copias que figuran en el registro.

Las penas y sanciones que se aplican en el Reino Unido por incumplimientos de las anteriores condiciones son las siguientes (200 £):

- En venta o alquiler cuando el vendedor o arrendador no disponga del EPC⁴⁰.
- En la venta o en alquiler, cuando el vendedor o arrendador no haya encargado previamente el EPC⁴⁰ antes de que el edificio o vivienda fuera puesto a la venta.
- El vendedor o arrendador o la persona que actúe en su nombre no haya incluido la calificación energética en cualquier anuncio para la venta o alquiler.

5.5.2.6 Etiqueta energética

En lo referente a la etiqueta energética de Reino Unido los valores que se ofrecen son:

- Escala energética (*Fig. 32*) que va desde la letra A hasta la letra G, tanto para el consumo de energía como para las emisiones de CO₂ (*Fig. 33*).

Rating	Band
1 to 20	G
21 to 38	F
39 to 54	E
55 to 68	D
69 to 80	C
81 to 91	B
92 or more	A

Fig. 32: Valores de la escala energética. Tabla 14 del SAP 2012

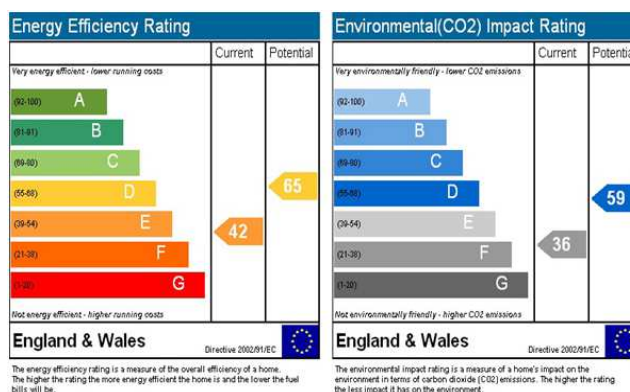


Fig. 33: Ejemplo de etiqueta energética en Reino Unido

6. HERRAMIENTAS PARA LA ELABORACIÓN DE CERTIFICADOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LOS CASOS DE ESTUDIO

Una vez establecidas las características de los procesos de certificación en cada uno de los países, se procede a relatar los campos y pestañas de las principales herramientas de certificación en los países de estudio. A continuación se muestran los que se han elegido para llevar a cabo los cálculos (*Tab. 7*):

PAÍS	PROGRAMA INFORMÁTICO
ESPAÑA	CALENER/ CE3X
ALEMANIA	LTPLUS OPENOFFICE
FRANCIA	DPE - BÂTIMENT
IRLANDA	DWELLING ENERGY ASSESSMENT PROCEDURE (DEAP Version: 3.2.1)
REINO UNIDO	PLAN ASSESOR 6.1.2

Tabla 7: Herramientas informáticas de cada país para realizar la certificación energética.

6.1 HERRAMIENTA INFORMÁTICA PARA LA CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA EN ESPAÑA

Los programas informáticos en España son herramientas informáticas promovidas por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo a través del IDAE, y por el Ministerio de Fomento, y que permiten la obtención del certificado de eficiencia energética. Al contrario de lo que ocurre en otros países de la Unión Europea, se tratan de programas libres y de acceso gratuito a todos los técnicos.

6.1.1 Calener

Es la herramienta para los edificios en proyecto terminado⁴⁷. Los datos a introducir son los siguientes:

- **Descripción:** es lo primero que se encuentra al iniciar el programa. En esta pestaña se introducen los datos de la zona climática del edificio de estudio, su orientación, el tipo, la clase de los espacios habitables y los datos del proyecto. Así mismo hay que incorporar los datos del autor de la certificación energética y si el edificio es nuevo o existente, introduciendo la referencia catastral (*Img. 1 - Anexo Imágenes herramientas*).

⁴⁷ Calener: herramienta para la certificación energética de proyectos terminados. <http://www.minetur.gob.es/energia/desarrollo/EficienciaEnergetica/CertificacionEnergetica/DocumentosReconocidos/ProgramaCalener/Paginas/DocumentosReconocidos.aspx>

- **Base de Datos:** en esta pestaña es donde se realiza la creación y definición de los componentes del edificio, pudiendo cargar de forma directa la librería con los datos de los distintos materiales. Hay dos grupos diferenciados: los cerramientos opacos, cerramientos de fachada, tabiques de separación, forjados, etc. y los semitransparentes, huecos en general (*Img. 2 - Anexo Imágenes herramientas*).
- **Opciones:** se determinan los datos que se usarán a continuación en la fase de modelizado 3D. Por un lado se introducen las dimensiones del espacio de trabajo y diversas representaciones. En lo referente al propio espacio de construcción, se definen las características de los componentes tipo: muros, huecos, cerramientos en contacto con el aire exterior, medianeras, suelos y muros en contacto con el terreno y particiones interiores. Así mismo y uno de los puntos más importantes, es la definición de los diversos puentes térmicos presentes en la edificación, pudiendo elegir diversas opciones para elegir el que mejor represente al edificio de estudio (*Img. 3 - Anexo Imágenes herramientas*).
- **3D:** Es una de las principales pestañas del programa. En ella se modela el edificio introduciendo las plantas, espacios, muros, cubiertas, huecos, sombras, etc (*Img. 4 - Anexo Imágenes herramientas*).
- **Sistema:** este es el último punto en el que se introducen los datos y hace referencia a las instalaciones que se encuentran en el edificio, definiendo las demandas necesarias de ACS, las unidades terminales, los equipos instalados y los sistemas que lo conforma (*Img. 5 - Anexo Imágenes herramientas*).
- **Cálculo de la calificación:** al activar esta pestaña y si no existe ningún error, el programa procede a realizar los cálculos para obtener la calificación energética del edificio.
- **Resultados y PDS:** en este punto y una vez realizado el cálculo, se obtiene la calificación de certificación energética del edificio de estudio y se compara con el de referencia, obteniendo el indicador de emisiones de CO₂, expresado desde la A a la G), las demandas y emisiones. Así mismo, se puede generar un informe completo con los datos del proyecto y los resultados obtenidos anteriormente (*Img. 6 - Anexo Imágenes herramientas*).

6.1.2 **CE3x**

Es la herramienta para el procedimiento simplificado de edificios existentes⁴⁸. Los datos a introducir son los siguientes:

- **Datos Administrativos:** se trata de la pestaña inicial en la que se refleja la localización e identificación del edificio, con sus datos, dirección, localidad y referencia catastral; los datos del cliente al que va dirigido la certificación energética y los datos del técnico certificador que la lleva a cabo (*Img. 7 - Anexo Imágenes herramientas*).
- **Datos Generales:** en este apartado se introducen datos concretos del edificio de estudio, como la normativa vigente en el momento de su construcción, indicando el año, el tipo de edificio y la localidad/provincia donde se ubica. Así mismo se indica la superficie útil habitable del mismo, con su altura libre y el número de plantas que lo conforma. Finalmente se refleja la masa de las particiones, indicando si se ha ensayado la estanqueidad del edificio y se acompaña de una imagen y plano de situación (*Img. 8 - Anexo Imágenes herramientas*).
- **Envolvente Térmica:** es una de las partes de mayor importancia de la aplicación. En ella se estudian los distintos elementos que conforman la envolvente térmica del edificio. Los componentes a analizar son los siguientes:
 - Cubierta, diferenciando entre enterrada o en contacto con el aire.
 - Muro, en contacto con el terreno, de fachada o medianera.
 - Suelo, en contacto con el terreno o con el aire exterior.
 - Partición, vertical u horizontal en contacto con espacio no habitable (superior o inferior).
 - Huecos o lucernarios, indicando sus dimensiones, los parámetros característicos y las características del mismo.
 - Puentes térmicos, definiendo el tipo al que pertenece y que se puede obtener a través de la librería que está cargada en la aplicación.

De todos los elementos anteriores, se realiza un estudio detallado de las dimensiones de los mismos, indicando sus propiedades térmicas, orientaciones y patrón de sombra en los casos que sea necesario (*Img. 9 - Anexo Imágenes herramientas*).

⁴⁸ CE3X: herramienta para la certificación energética de edificios existentes. <http://www.minetur.gob.es/energia/desarrollo/EficienciaEnergetica/CertificacionEnergetica/DocumentosReconocidos/Paginas/Procedimientosimplificadosparaedificiosexistentes.aspx>

Instalaciones: es la última pestaña de introducción de datos. Al igual que con la herramienta anteriormente comentada, se introducen las instalaciones que se encuentra en el edificio, diferenciando entre los siguientes tipos (*Img. 10 - Anexo Imágenes herramientas*):

- Equipos de ACS; de sólo calefacción; de sólo refrigeración; de calefacción y refrigeración; mixto de calefacción y ACS; mixto de calefacción, refrigeración y ACS. Así mismo se indica de cada uno sus características, rendimiento medio estacional, zona y demanda cubierta.
- Contribuciones energéticas, que pueden ser de dos tipos: fuentes de energía renovables o generación de electricidad mediante renovables/cogeneración.

Otras pestañas: además de las principales, existen otras dos que tienen su importancia. Librerías, en donde se introducen los materiales, cerramientos, huecos y puentes térmicos que se van a utilizar a la hora de reflejar la envolvente térmica; Patrones de sombra, que se refiere a los obstáculos que proyectan sombra sobre los elementos del edificio (*Img. 11 - Anexo Imágenes herramientas*).

Califica el proyecto: se obtiene la calificación energética en base a los datos introducidos, reflejando el indicador de emisiones de CO₂ (expresado desde la A a la G), las demandas y emisiones de los sistemas instalados (*Img. 12 - Anexo Imágenes herramientas*).

Medidas de mejora: se pueden definir un conjunto de medidas de mejora para obtener una mejor calificación energética.

Análisis económico: en este apartado se definen los datos relativos a la factura energética, estudiando las facturas y definiendo los parámetros económicos. Así mismo se realiza una indicación del coste de las medidas de mejora aportadas anteriormente, consiguiendo el resultado del análisis propuesto.

Al igual que en la herramienta anterior, se genera un informe del proyecto con todos los datos aportados anteriormente.

6.2 HERRAMIENTA INFORMÁTICA PARA LA CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA EN ALEMANIA

En el caso de Alemania, las herramientas para llevar a cabo la certificación energética son de pago. Esto ocasiona un gasto a mayores para los certificadores, aunque la calidad de los programas es superior a que si fueran de uso libre. Las herramientas analizadas proporcionaban

un periodo de evaluación que no permitía llegar a los valores de la escala energética, utilizando para ello una herramienta basada en una hoja de Excel de acceso libre.

6.2.1 **LTplus openoffice – Energiepass 2014**

Debido a lo comentado anteriormente, se ha utilizado la herramienta denominada LT Plus⁴⁹ que se basa en una hoja de Excel en donde al introducir los valores oportunos, se obtiene la calificación energética de la vivienda. Para poder registrar la certificación es necesaria el uso del programa completo, pero de esta forma se puede alcanzar los valores de referencia que son necesarios para realizar la comparación que se busca. Las pestañas para la introducción de datos son las siguientes:

- **Stammdaten (Datos generales):** se trata de la pestaña inicial en donde se reflejan los datos del tipo de EnEv a la que se refieren los cálculos, los datos personales del certificador y la información general de la vivienda analizada, ubicación, sistema de calefacción, tipo de vivienda, combustible utilizado, etc. (*Img. 13 - Anexo Imágenes herramientas*)
- **Energieverbrauch (Consumo de energía):** al tratarse de una herramienta que califica una vivienda existente, en este apartado se introducen los consumos energéticos de los últimos 36 meses. Dichos valores se obtienen de las facturas emitidas por las compañías energéticas y se dividen dependiendo del tipo de combustible utilizado (*Img. 14 - Anexo Imágenes herramientas*)
- **Volumen (Volumen):** en este apartado se introducen los datos relativos a las dimensiones de la vivienda, obteniendo el volumen de la misma y que servirá como dato para la obtención del gasto energético y consumo de CO₂ (*Img. 15 - Anexo Imágenes herramientas*).
- **Hüllfläche (Envolvente):** al igual que en otras herramientas, se introducen los datos de la envolvente térmica del edificio y las dimensiones de los huecos, así como aquellos datos que son necesarios y que vienen especificados (techos en contacto con el exterior, cubiertas, cerramientos en contacto con el terreno, lucernarios, etc.). en este caso, no se introducen las transmitancias térmicas de los componentes, sino que se busca el cálculo de la superficie de cada uno y que luego se relacionará con el volumen introducido anteriormente (*Img. 16 - Anexo Imágenes herramientas*).

⁴⁹ LTplus openoffice–Energiepass2014: herramienta elegida para la certificación energética en Alemania. <http://www.ltplus.de/download.htm>

- **Bauteile (Componente):** en esta pestaña sí que se reflejan los materiales que forman cada componente introducido en el anterior apartado, calculando de esta forma la resistencia térmica del mismo y su transmitancia (*Img. 17 - Anexo Imágenes herramientas*).
- **Energieausweis (Certificado de eficiencia energética):** en esta pestaña se obtiene la certificación energética de la vivienda dividida en cinco páginas que se resumen a continuación (*Img. 18 - Anexo Imágenes herramientas*):
 - Resumen de los datos de la vivienda de estudio.
 - Demanda energética del edificio: resultados de la demanda de energía final y primaria de la vivienda (calificación energética) expresada en kWh/m²año.
 - Consumo de energía del edificio: resultados de consumo de energía final y primaria de la vivienda (calificación energética) expresada en kWh/m²año.
 - Recomendaciones del certificador para obtener una mejor calificación energética de la vivienda de estudio.
 - Explicaciones relativas a los cálculos y normativa utilizada para realizar la certificación energética.

6.3 **HERRAMIENTA INFORMÁTICA PARA LA CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA EN FRANCIA**

Al igual que ocurre en otros países de Europa, las herramientas de cálculo de la certificación energética en Francia no son de acceso libre, sino que son programas comerciales de pago que están validados por el Gobierno de Francia.

6.3.1 **DPE-Bâtiment**

Para poder realizar los cálculos, se ha elegido el programa DPE-Bâtiment⁵⁰ en el que se pueden realizar todos los cálculos y obtener el certificado de eficiencia energética de prueba (no válido para su publicación si no eres un asesor acreditado). El funcionamiento de la herramienta es el siguiente:

- **Données projet (Datos del proyecto):** en este apartado se introducen todos los datos del proyecto, diferenciando de si se trata de una DPE²² para una vivienda nueva o existente, la localización y la altitud (*Img. 19 - Anexo Imágenes herramientas*).
- **Données études (Datos del estudio):** se introducen los datos relativos a las características del edificio que se está estudiando, el tipo de certificado que se va a

⁵⁰ DPE-Batiment: herramienta elegida para la certificación energética en Francia.
<http://www.dpe-batiment.fr/>

generar (para venta o alquiler), si se conoce el año de construcción y la energía principal que utiliza la vivienda (*Img. 20 - Anexo Imágenes herramientas*).

- **Données unité (Datos de la unidad/vivienda):** el análisis de esta sección se centra en la superficie del inmueble, el número de plantas y la posición que ocupa, en el caso de vivienda en bloque de edificio (*Img. 21 - Anexo Imágenes herramientas*).
- **Composants du bâti (Componentes constructivos):** en esta pestaña se introducen todos los datos relativos a la envolvente térmica y cerramiento necesarios que conforman la edificación, incluyendo las superficies, orientaciones, alturas de planta, sistemas de ventilación y tipo de chimeneas (*Img. 22-23 - Anexo Imágenes herramientas*). Dentro de la envolvente nos encontramos con:
 - Muros: estructura que lo forma, espacio adyacente, tipo de aislamiento, superficie que ocupa, y transmitancia térmica.
 - Suelos: estructura que lo forma, espacio adyacente, tipo de aislamiento, superficie que ocupa, y transmitancia térmica.
 - Techos: estructura que lo forma, espacio adyacente, tipo de aislamiento, superficie que ocupa, y transmitancia térmica.
 - Huecos y carpinterías: características del marco y el vidrio, superficie que ocupa, transmitancia térmica y tipo de persiana en caso de que se encuentre instalada.
- **Données générales des systèmes (Datos generales de los sistemas):** es el último apartado en donde se introducen los datos relativos a los sistemas de calefacción y ACS (*Img. 24 - Anexo Imágenes herramientas*):
 - Calefacción: se especifica la parte de la vivienda calefactada, si se trata de una instalación individual o colectiva, el tipo de distribución, tipo de combustible utilizado, la caldera, la existencia de válvulas y el tipo de configuración.
 - ACS: se especifica si se trata de una instalación individual o colectiva, el tipo de producción, tipo de combustible utilizado, la caldera, la existencia de un sistema de energía solar y la fecha de instalación.

Una vez introducido todos estos datos, el programa nos ofrece una serie de análisis gráficos que se detallan a continuación:

- Etiqueta DPE²² en la que se obtiene la escala energética con el consumo de energía primaria y de emisiones de CO₂ (*Img. 25 - Anexo Imágenes herramientas*).
- Distribución del gasto por partidas, tanto para calefacción como para ACS (*Img. 26 - Anexo Imágenes herramientas*).

- Distribución de las pérdidas térmicas de los componentes que forman la envolvente del edificio (*Img. 27 - Anexo Imágenes herramientas*).
- Análisis de los rendimientos de los distintos componentes de la edificación en una escala de 0 a 20 puntos (*Img. 28 - Anexo Imágenes herramientas*).

Finalmente, la herramienta propone automáticamente una serie de mejoras en los distintos componentes (muros, suelos, techos, ventanas, puertas, ventilación, calefacción, ACS, etc.) estableciendo su coste económico total y el periodo de retorno de la inversión). Así mismo, el programa permite imprimir diversos informes en los que se encuentra el DPE²².

6.4 **HERRAMIENTA INFORMÁTICA PARA LA CERTIFICACIÓN EN IRLANDA**

Al igual que en el caso de España, esta herramienta es de uso libre y gratuita para los certificadores del país. No obstante, para poder obtener la certificación completa, hay que estar registrado e introducir los datos de usuario y contraseña del NAS³⁷

6.4.1 **DEAP 3.2.1**

Como se ha comentado anteriormente, el DEAP³⁶ es el procedimiento oficial de Irlanda para el cálculo del BER³³. El software DEAP 3.2.1⁵¹ contiene ecuaciones y algoritmos que representan las relaciones entre los factores, contribuyendo a obtener a los resultados de eficiencia energética de la vivienda, acompañado por una serie de tablas y de datos de referencia.

El DEAP 3.2.1 se utiliza para demostrar el cumplimiento de la EPBD² en Irlanda, para generar el BER³³ y los informes de asesoramiento. Los datos a introducir son los siguientes:

- **Start (Comienzo)**: es la primera pestaña en la que se introducen los datos relativos al tipo de vivienda a certificar, si se trata de una calificación para nuevas o existentes viviendas, el número de referencia de dicho certificado, la normativa a la que hace referencia, año de construcción, propósito del certificado y comentarios al respecto (*Img. 29 - Anexo Imágenes herramientas*).
- **Property and asesor details (Propiedad y detalles del certificador)**: se detallan perfectamente los datos relativos a la vivienda de estudio (ubicación, localidad, referencia, etc.), así como los datos relativos al cliente que solicita la calificación y los del técnico certificador que las lleva a cabo (*Img. 30 - Anexo Imágenes herramientas*).

⁵¹ DEAP 3.2.1: herramienta para la certificación energética en Irlanda.
http://www.seai.ie/Your_Building/EPBD/DEAP/

- **Dimensions (Dimensiones):** se introducen los datos relativos a las dimensiones de la vivienda (superficie de cada planta y altura), así como el área de la sala de estar y el número de plantas con las que cuenta (*Img. 31 - Anexo Imágenes herramientas*).
- **Ventilation (Ventilación):** es la pestaña en donde se indican las cantidades de aberturas naturales y chimeneas que cuenta la vivienda, filtraciones que se producen a través de la envolvente y diversos aspectos relativos a las infiltraciones y lados protegidos de la misma (*Img. 32 - Anexo Imágenes herramientas*).
- **Building elements (Componentes de la edificación):** se introducen los distintos elementos que conforman la vivienda, tales como suelos, forjados, paredes, puertas y ventanas. De todos ellos se indica el tipo de componente del que se trata, su superficie y el valor de transmitancia térmica. En el caso de las ventanas se incluye información del tipo de vidrio que monta, acristalamiento, persianas, orientación, etc (*Img. 33 - Anexo Imágenes herramientas*).
- **Water heating (ACS):** es una de las pestañas con más información. En la misma se introducen datos relativos a las pérdidas en la distribución o en el almacenamiento, así como indicar si existe equipos solares o si se usa un apoyo eléctrico en verano. Así mismo se especifica la demanda de agua de la vivienda y los datos relativos a la caldera instalada para calentar el agua (*Img. 34 - Anexo Imágenes herramientas*).
- **Lighting and internal gains (Iluminación y ganancias internas):** es una pestaña que viene a resumir las ganancias internas en base a los datos introducidos anteriormente y valores preestablecidos marcados por la normativa vigente. Así mismo se obtienen los valores anuales de energía utilizada en iluminación y otros datos relativos a estos aspectos (*Img. 35 - Anexo Imágenes herramientas*).
- **Net space heat demand (Demanda del calentamiento de los espacios):** al igual que en los anteriores apartados, se trata de una pestaña que tiene cargados los datos de forma predeterminada, pudiendo cambiar sólo ciertos aspectos. Se refleja la temperatura de la sala de estar durante las horas en las que funciona la calefacción así como la del resto de las habitaciones de la vivienda, el tipo de categoría de la masa térmica de los cerramientos y datos referentes a las ganancias solares y las pérdidas de calor, especificadas por meses (*Img. 36 - Anexo Imágenes herramientas*).
- **Distribution system loss and gains (Pérdidas y ganancias del Sistema de distribución):** se introducen los datos relativos al sistema de calefacción instalado, indicando el tipo de caldera preste, equipos terminales, tipo de combustible utilizado, etc (*Img. 37 - Anexo Imágenes herramientas*).

- **Energy requirements (Requisitos de energía):** en esta pestaña se diferencia inicialmente si el espacio calefactado es individual o forma parte de un sistema colectivo. Una vez definido este aspecto, se introducen datos relativos a la eficiencia del sistema de calentamiento, de ACS y los sistemas de ventilación y bombas del sistema solar (*Img. 38 - Anexo Imágenes herramientas*).
- **Assessment of internal temperatura in summer (Evaluación de la temperatura interna en verano):** se vuelven a cargar datos predeterminados en base a los valores introducidos anteriormente. Se relacionan los factores que contribuyen a la temperatura interna: las ganancias solares (teniendo en cuenta la orientación, el sombreado y el acristalamiento; ventilación (teniendo en cuenta la abertura de las ventanas en tiempo caluroso), capacidad térmica y la temperatura media de verano para la ubicación de la vivienda (*Img. 39 - Anexo Imágenes herramientas*).
- **Results (Resultados):** los resultados obtenidos se dividen en dos pestañas. Por un lado se hace una comprobación de la normativa vigente en lo que se refiere a las transmitancias térmicas máximas y los requisitos de las energías renovables. Por otro lado, se indica la demanda de energía (kWh/año), la energía primaria (kWh/año) y las emisiones de CO₂ (kg/año) de los distintos equipos introducidos anteriormente. Así mismo, en la parte inferior izquierda de la herramienta, se puede observar la letra de la calificación energética obtenida, el valor energético (kWh/m²/año) y el indicar de las emisiones de CO₂ (kg/CO₂m²/año) (*Img. 40 - Anexo Imágenes herramientas*).

6.5 **HERRAMIENTA INFORMÁTICA PARA LA CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA EN REINO UNIDO**

El SAP⁴¹ es el procedimiento para poder obtener el rendimiento energético de las viviendas, y por lo tanto, su calificación. Como la mayoría de los países de la Unión Europea, no existe ninguna herramienta de cálculo de libre acceso, por lo que todas son de pago.

6.5.1 **Plan Asesor**

Para poder llevar a cabo los cálculos, se ha empleado la herramienta PLAN ASSESOR⁵² en su versión de prueba de 30 días. Con ella se pueden realizar todos los cálculos y llegan a ser visibles los valores obtenidos. Para poder tener acceso al informe con la certificación energética al completo, es necesario estar registrado e introducir los datos como asesor. A continuación se explica los diversos apartados que son necesarios para alcanzar la calificación energética:

⁵² Plan Asesor: herramienta elegida para la certificación energética en Reino Unido.
<http://www.nesltd.co.uk/content/plan-assessor>

- **Job details (Detalles del trabajo):** es la primera pestaña que aparece una vez que se han introducido los datos del usuario de la herramienta. En ella se reflejan los datos del edificio (dirección, código postal, ciudad, etc.), los datos del asesor y del cliente, el tipo de vivienda a certificar y la categoría de la misma, nueva o existente (*Img. 41 - Anexo Imágenes herramientas*).
- **Dwelling (Vivienda):** en este apartado se refleja la forma de la edificación así como el año de construcción, el tipo de tarifa eléctrica, la localización del mismo, indicando la región en donde se ubica y los lados protegidos. Otro de los datos que se incorpora es el número de plantas que forman la vivienda, con su superficie y la altura de cada una (*Img. 42 - Anexo Imágenes herramientas*).
- **Floors, Walls, Roofs (Plantas, Paredes y Cubiertas):** son tres pestañas diferenciadas en las que se introducen las características para obtener las pérdidas caloríficas, reflejando el tipo de planta, pared o cubierta, su construcción, superficie, zona ocupada por la sala de estar (en el caso de las plantas) y el valor de transmitancias térmicas de cada uno de los elementos (*Img. 43-44-45 - Anexo Imágenes herramientas*).
- **Openings (Huecos):** se refleja a la perfección los datos de las ventanas y puertas que se encuentran en la envolvente térmica del edificio. Para ello se define el tipo de acristalamiento, emisividad, orientación, protecciones, tamaño, tipo de marco y el factor de transmitancia “g”, el Factor del marco “FF” y el valor de la transmitancia térmica de la carpintería (*Img. 46 - Anexo Imágenes herramientas*).
- **Thermal bridging (Puentes térmicos):** en esta pestaña se pueden definir los puentes térmicos de la vivienda de dos formas: valores por defecto o calculados individualmente. Con esta última opción se introducen los datos de longitud y el valor del mismo para poder obtener la incidencia del puente térmico, se dividen en externos, particiones y cubiertas (*Img. 47 - Anexo Imágenes herramientas*).
- **Ventilation (Ventilación):** se reflejan los datos a la permeabilidad al aire de los componentes (si hay ensayos realizados), la existencia de ventilación mecánica o natural, así como el número de chimeneas o ventilación pasiva que está presente en la vivienda de estudio (*Img. 48 - Anexo Imágenes herramientas*).
- **Space heating (Espacio calefactado):** se divide en diversos apartados que contienen las características de los equipos instalados en los espacios calefactados, siendo una de ellas un resumen de las mismas (*Img. 49 - Anexo Imágenes herramientas*):
 - En la primera parte se indica el tipo de sistema que se utiliza para calentar los espacios (radiadores, bomba de calor, calefacción eléctrica, etc.), indicando en

cada una de ellas su rendimiento, tipo de combustible utilizados y si dispone de mecanismos y controles para su regularización.

- En la segunda parte se refleja una descripción más particular del sistema seleccionado anteriormente, introduciendo datos a mayores sobre el sistema de gases de evacuación y dependiendo de la instalación, aspectos desde el punto de vista eléctrico y de eficiencia.
- **Water heating (Agua Caliente Sanitaria):** esta pestaña es similar a la citada anteriormente. En ella se introducen los datos del sistema de ACS instalado, indicando el tipo de caldera, el combustible utilizado, los litros usados por persona y día y lo relativo al sistema de almacenaje de agua en el caso de que exista, capacidad, aislamiento, tipo de regulador, etc. (*Img. 50 - Anexo Imágenes herramientas*).
- **Renewables (Renovables):** en este punto se describen las características del sistema de energía renovable con el que cuenta la vivienda en lo que a energía solar se refiere. Para ello se analiza el tipo de colector, su orientación e inclinación, superficie de captación, capacidad del depósito de almacenaje, etc. Así mismo se pueden incluir otro tipo de sistemas renovables, como los paneles fotovoltaicos, microturbinas de viento, y pequeños generadores hidroeléctricos (*Img. 51 - Anexo Imágenes herramientas*).
- **Other (Otros):** última pestaña antes de obtener los resultados. Se reflejan los datos de iluminación interior, sistema de refrigeración, datos del calentamiento excesivo en verano y otros aspectos relativos a fuentes de energías renovables (*Img. 52 - Anexo Imágenes herramientas*).
- **Results (Resultados):** una vez que se han completado todas las pestañas y si no existe ningún error, se procede a obtener los resultados de la calificación energética y la valoración de la Parte L de las normas de construcción. Los valores obtenidos corresponden a la calificación energética obtenida y las emisiones de CO₂ en kg/m²/años. Para poder conseguir el informe al completo, es necesario introducir los datos del asesor, ya que todos los programas están conectados con la base de datos nacional (*Img. 53 - Anexo Imágenes herramientas*).

7. CASOS DE ESTUDIO

Para llevar a cabo los cálculos, se tomará como referencia un edificio de 41 Viviendas de Protección Oficial (VPO), en la ciudad de Santander, en el barrio de la Albericia. Así mismo, se escoge la vivienda número 1 del tercer piso para completar dichos cálculos.

7.1 EDIFICIO DE ESTUDIO

7.1.1 Situación y entorno



Fig. 34: Plano de ubicación del edificio.

La parcela donde se sitúa el edificio tiene una superficie de 1.069,00 m², con forma trapezoidal y dos viales rodados, al norte y al este y con otro vial peatonal al oeste. Tiene pendiente descendiente en sentido sureste-noroeste y de dimensiones aproximadas de 37 m x 30 m (Fig. 34).

Dada la forma con la que cuenta la parcela, más próxima a un cuadrado que a un trapecio y su ubicación, se puede decir que el vial peatonal paralelo a la S-20 discurre en sentido este-oeste, siendo el vial peatonal norte-sur.

Los lindes son los siguientes:

Norte: viario rodado

Sur: Resto del ámbito de la parcela

Este: viario rodado

Oeste: viario peatonal

El edificio cuenta con dos plantas de sótano, una planta baja, cuatro plantas tipo y una planta ático.

7.1.2 Tipología constructiva

7.1.2.1 Cimentación

Dadas las características del terreno, la edificación cuenta una cimentación mediante zapatas aisladas y combinadas bajo pilares interiores y mediante zapata corrida excéntrica bajo los muros de sótano.

7.1.2.2 Estructura soporte

La estructura soporte se resuelve mediante pilares, cuadrados y rectangulares para facilitar su integración en la distribución interior, y muros de hormigón armado en el sótano y caja de ascensores.

7.1.2.3 Estructura horizontal

La estructura horizontal y de cubierta se ha realizado mediante vigas planas, para facilitar su ejecución y evitar resaltos en los techos de las viviendas, y forjados unidireccionales de viguetas in situ y bovedillas de hormigón, ambos de hormigón armado.

7.1.2.4 Cubierta

La cubierta del edificio tiene forma plana, siendo una parte de ella transitable y otra no. Las no transitables están compuestas por láminas asfálticas y sobre ellas el aislamiento térmico de poliestireno extruido de 5 cms. terminándose con grava. Las terrazas o cubiertas transitables tanto en planta baja y en planta de ático se resolverán con cubierta plana invertida transitable, compuesta por una capa de hormigón aligerado con arcilla expandida para formación de pendiente, sobre el forjado de hormigón, lámina impermeabilizante, placas de poliestireno extruido de 5cm., lámina geotextil, capa de compresión y pavimento de plaqueta de gres.

7.1.2.5 Fachadas

El cerramiento tipo del edificio está formado de una fachada ventilada constituida por: un hoja exterior a base de placas de hormigón polímero, una cámara de aire, un aislamiento térmico de 3cm. a base de poliuretano proyectado resistente al fuego, una hoja principal de 1/2 pie de ladrillo perforado, revocado por ambas caras con mortero de cemento, aislamiento de 4cm a base de lana mineral y una hoja de ladrillo hueco sencillo de 5cm enlucida de yeso de 10mm de espesor.

7.1.2.6 Muros bajo rasante

Los cerramientos bajo rasante son de muro de hormigón de 30cm. de espesor, con protección de doble lámina asfáltica y protegida por una lámina de nódulos drenante.

7.1.2.7 Suelos

Los suelos en contacto con el terreno se resuelven con solera de hormigón de 15cm. sobre capa de hormigón de limpieza, entre ambos cuenta con un producto mineralizador tipo AQUATEK SUPER XA. Bajo el hormigón, una capa de grava de 15 cm de espesor con protección superior de lámina de polietileno de alta densidad.

7.1.2.8 Carpintería exterior

La carpintería exterior es de aluminio lacado, con rotura de puente térmico. El acristalamiento será doble, de baja emisividad, con espesores 6/16/4;

7.1.2.9 Carpintería interior

La carpintería interior es en general de madera de sapelly standard, con puertas de paso lisas, guarniciones y marcos de 7 cm de la misma madera, sobre premarcos de pino.

7.1.2.10 Pavimentos

En las viviendas se coloca un laminado flotante en imitación de madera de 12mm. de espesor, machihembrado sobre la capa de recrecido, en pasillos, habitaciones y salón. En las cocinas y en los baños disponen de plaqueta de gres de 30x30cm, mientras que las terrazas tienen pavimento de plaqueta de gres antideslizante.

Para las zonas comunes de acceso a las viviendas, portal y escaleras, se ha escogido un pavimento de terrazo pulido y en la zona exterior de acceso al edificio hormigón impreso.

En el garaje el pavimento es de hormigón pulido, al igual que los trasteros.

7.1.2.11 Paredes

En general, los revestimientos verticales interiores en todas las plantas, tanto en viviendas como en zonas comunes, van con pintura plástica lisa.

En los locales húmedos de las viviendas, cocinas y baños se dispone de plaqueta de gres de 20x20cm.

7.1.2.12 Techos

En las zonas comunes del edificio existe un falso techo de pladur con atenuación acústica. El acabado de los techos es pintura plástica lisa.

7.1.2.13 Instalación solar térmica

En lo referente a la instalación solar térmica, ésta se utiliza para la obtención de ACS, cubriendo un 30% de su demanda y de acuerdo a los cálculos del proyecto, cuenta con 12 captadores planos con un volumen de acumulación total de 3.000 litros.

El fluido de trabajo en el circuito primario es una solución anticongelante a base de monopropilenglicol en agua al 30 % en volumen, consiguiendo una temperatura de congelación de -13 °C, por tanto 10 °C inferior a la temperatura mínima histórica registrada en los últimos 30 años en la localidad. Dicho fluido será toxicológicamente inofensivo y biodegradable con inhibidores de corrosión. De aspecto líquido, tiene una densidad de 1,05 g/cm³ y un valor de pH comprendido entre 8 y 8,5. El punto de ebullición del mismo es de 157 °C.

La temperatura de trabajo calculado para la instalación es de 60 °C, siendo la superficie total de captación de 34,20m² (2,85m² por captador).

Los colectores están orientados al Sur e inclinados 30 ° con respecto a la horizontal. Las pérdidas por este concepto se sitúan por debajo del 5% siendo inferiores al 10% marcado según la legislación vigente para el caso de general para pérdidas límite.

7.1.2.14 Instalación de calefacción

La instalación de calefacción cuenta con calderas murales de gas de condensación instaladas en cada una de las viviendas. Así mismo, también da servicio al sistema de ACS. Está formada por cámara de combustión estanca y tiro forzado por ventilador modulante. El encendido es electrónico, funciona con gas natural y la potencia es de 24 kW. Así mismo, la instalación está conectada al sistema solar comentado anteriormente.

La distribución a las estancias de las viviendas se realiza a través de tubería de polietileno y los radiadores están formados por elementos de aluminio acopados entre sí de potencia 142 kcal/h y probados a 9 bar de presión.

En el Anexo Datos del Edificio vienen reflejados con exactitud los materiales de cada uno de los componentes de los cerramientos, así como sus transmitancias térmicas.

7.2 VIVIENDA DE ESTUDIO

Además del edificio completo de estudio, algunas de las herramientas informáticas que se han utilizado sólo permiten realizar los cálculos para viviendas individuales, por lo que se procede a describir las características de la misma.

La vivienda elegida está situada en el tercer piso en el número 1. Cuenta con dos dormitorios, dos baños, cocina, vestíbulo y salón comedor. Tiene forma rectangular y sus lados están delimitados de la siguiente forma (*Fig. 35*):

- Lado sur: fachada
- Lado norte: separación con zonas comunes del edificio y con hueco de ascensor.
- Lado oeste: vivienda número 2.
- Lado este: hueco de ascensor y escaleras comunes del edificio.

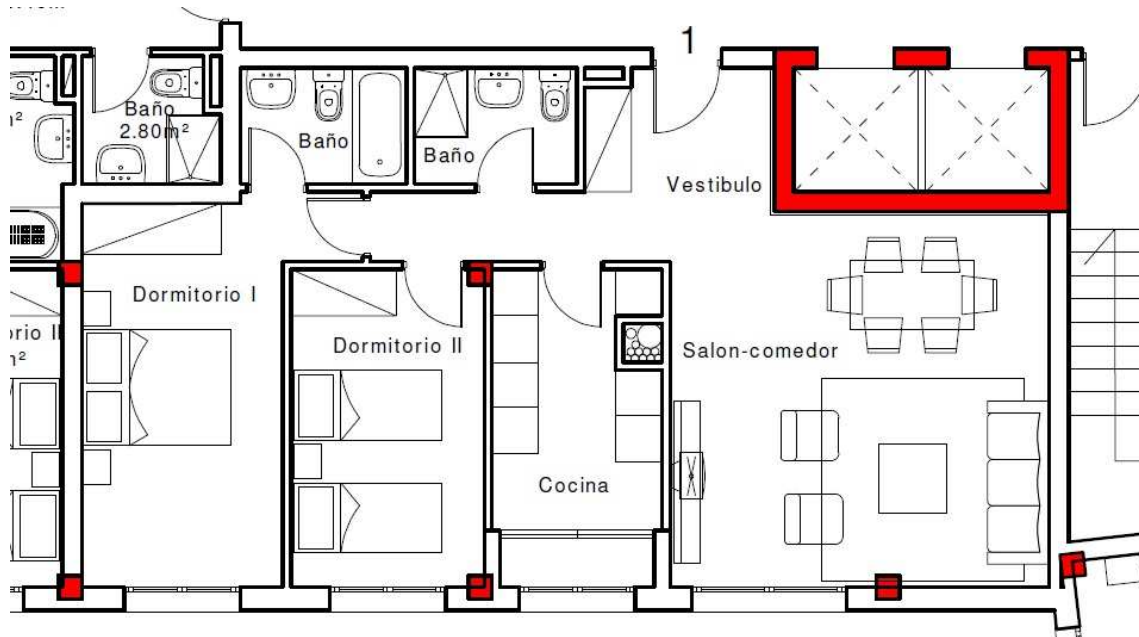


Fig. 35: Vivienda del tercer piso número 1

En cuanto a los cerramientos y particiones, son las mismas indicadas anteriormente para el edificio completo.

En la fachada se encuentran cuatro ventanas de carpintería de aluminio con rotura de puente térmico. El acristalamiento es doble, de baja emisividad, con espesores 6/16/4 y tienen un retranqueo de 10 cms. (Fig. 36).

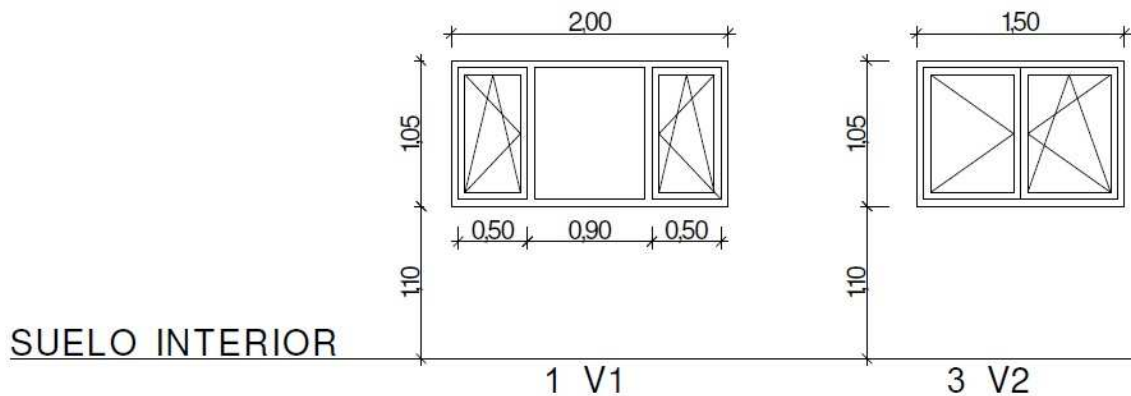


Fig. 36: Dimensiones de las ventanas situadas en la fachada de la vivienda de estudio

Las instalaciones son idénticas a las expuestas en el edificio de estudio. No obstante se indica más claramente los componentes de la misma:

- Sistema mixto: suministra conjuntamente ACS y calefacción, con apoyo de energía solar térmica.
- Unidades Terminales: radiadores de agua caliente con una capacidad nominal de 9,2kW.
- Caldera de condensación de 24,0kW de capacidad total, con un rendimiento nominal de 0,95 y con gas natural como fuente de energía.

- En las viviendas no existen acumuladores, siendo la fracción cubierta por energía solar del 30%, temperatura de impulsión sanitaria 60 °C y la temperatura de impulsión de calefacción de 80 °C.

En los anexos de planos y datos del edificio situados al final de este documento, aparecen detallados los aspectos fundamentales citados anteriormente, incluyendo cuadros de superficies de todas las viviendas y los componentes de cada uno de los cerramientos que se van a utilizar para llevar a cabo la certificación energética en los países de estudio.

8. RESULTADOS DEL ESTUDIO

Una vez establecidas las indicaciones para realizar la certificación energética con las herramientas de cada país, se procede a evaluarlas y a realizar una comparación. Partiendo de la base inicial de llevar a cabo el estudio con un edificio completo de viviendas, se ha podido observar que las herramientas informáticas utilizadas en general no permiten realizar dicha acción, ya que se centran principalmente en viviendas individuales.

Debido a lo comentado anteriormente, se van a realizar tres comparaciones distintas:

- Estudio de certificación energética del edificio de 41 viviendas con las herramientas de España (Calener y CE3x).
- Estudio de certificación energética de una vivienda del edificio de estudio con las distintas herramientas analizadas anteriormente.
- Estudio de la calificación energética que se obtendría en el resto de países de estudio si se introdujeran los valores obtenidos con la herramienta de España.

8.1 COMPARATIVA DE HERRAMIENTAS EN ESPAÑA PARA EDIFICIO DE 41 VIVIENDAS: CE3X - CALENER

Se ha calculado con las dos herramientas el edificio completo de 41 viviendas, dando como resultado los valores que figuran a continuación:

CE3x

- Las emisiones globales de CO₂ marcan la clase C, con una emisiones de 10,76 kg·CO₂/m²·año (*Fig. 37*).
- En consumo global de energía primaria marca la clase C, con un consumo de 51,60 kW·h/m²·año (*Fig. 38*).

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
<div><div>< 6.0</div><div>6.0-9.8</div><div>9.8-15.1</div><div>15.1-23.2</div><div>23.2-48.0</div><div>48.0-57.6</div><div>≥ 57.6</div></div> <div><div>A</div><div>B</div><div>C</div><div>D</div><div>E</div><div>F</div><div>G</div></div>	10.76 C	CALEFACCIÓN		ACS	
		B		A	
Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² año]		Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² año]			
6.86		2.12			
REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN			
	-		-		
Emisiones globales [kgCO ₂ /m ² año]		Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² año]		Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² año]	
10.76		1.78		-	

Fig. 37: Indicador global de emisiones CE3x

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
 <div>< 26.7 A</div> <div>26.7-43.4 B</div> <div>43.4-67.2 C</div> <div>67.2-103.9 D</div> <div>103.4-216.7 E</div> <div>216.7-244.9 F</div> <div>≥ 244.9 G</div>	<div>51.6 C</div>	CALEFACCIÓN		ACS	
		C		B	
		Energía primaria calefacción [kWh/m² año]		Energía primaria ACS [kWh/m² año]	
		33.96		10.50	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		-		-	
		Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]		Energía primaria iluminación [kWh/m² año]	
Consumo global de energía primaria [kWh/m² año]		7.15		-	
51.60					

Fig. 38: Indicador global de energía primaria CE3x

Calener

- La emisiones globales de CO₂ marcan la clase C, con una emisiones de 10,40 kg·CO₂/m² (Fig. 39).
- En consumo global de energía primaria marca la clase C, con un consumo de 48,70 kW·h/m² (Fig. 39).

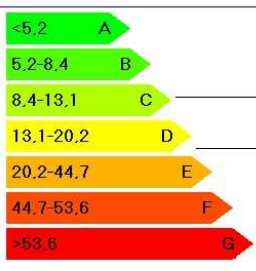
Certificación Energética de Edificios Indicador kgCO ₂ /m ²	Edificio Objeto			Edificio Referencia		
	10.4 C			19.5 D		
	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Demanda calefacción	C	29,0	112049,8	D	49,9	193123,7
Demanda refrigeración	-	-	-	-	-	-
	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ calefacción	C	7,6	29410,2	E	16,0	61916,1
Emisiones CO ₂ refrigeración	-	-	-	-	-	-
Emisiones CO ₂ ACS	B	2,8	10835,3	D	3,5	13587,8
Emisiones CO ₂ totales	C	10,4	40245,5	D	19,5	75503,9
	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/m ²	kWh/año
Consumo energía primaria calefacción	C	34,9	135008,7	E	72,4	280029,3
Consumo energía primaria refrigeración	-	-	-	-	-	-
Consumo energía primaria ACS	C	13,8	53240,2	D	14,5	56139,1
Consumo energía primaria totales	C	48,7	188248,8	D	86,9	336168,5

Fig. 39: Calificación energética obtenida con Calener

Con las premisas de un mismo edificio, tratándolo como de nueva construcción en Calener y existente en CE3x, se puede comprobar que se alcanza la misma calificación en cuanto a la letra, siendo los valores de demanda, emisiones y consumo muy similares entre ambos programas. La

gran diferencia se encuentra en el caso de consumo de energía primaria de ACS, dando una escala bastante diferenciada (A y C) (Tab. 8).

CONCEPTO	CALENER	CE3x
Calificación Energética Obtenida	C	C
Consumo de energía primaria	48,70 kWh/m ²	51,60 kWh/m ² a
Emisiones de CO ₂	10,40 kgCO ₂ /m ²	10,76 kgCO ₂ /m ² a

Tabla 8: Resumen de consumo y emisiones del edificio de estudio con Calener y CE3x

8.2 COMPARATIVA DE HERRAMIENTAS PARA EL CASO DE UNA ÚNICA VIVIENDA: CE3X – LTPLUS OPENOFFICE – DPE-BÂTIMENTE – DEAP 3.2.1 – PLAN ASSESSOR

Como se ha comentado anteriormente, muchas de las herramientas sólo permiten certificar las viviendas de manera individual, por lo que para poder hacer una comparativa lo más realista posible, se ha procedido a evaluar la vivienda número 1 del tercer piso del edificio de estudio. A continuación se indican los valores obtenidos en cada una de las herramientas como si fuera una vivienda existente:

CE3x

- El consumo global de energía primaria marca la clase B, con un consumo de 31,63 kW·h/m²·año (Fig. 40).
- La emisiones globales de CO₂ marcan la clase B, con una emisiones de 6,66 kg·CO₂/m²·año (Fig. 41).

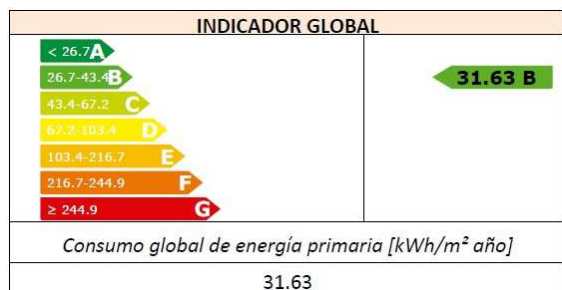


Fig. 30: Indicador global de energía primaria CE3x

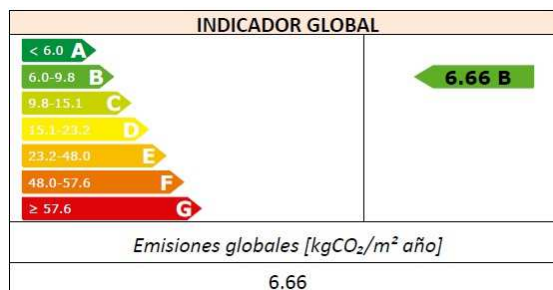
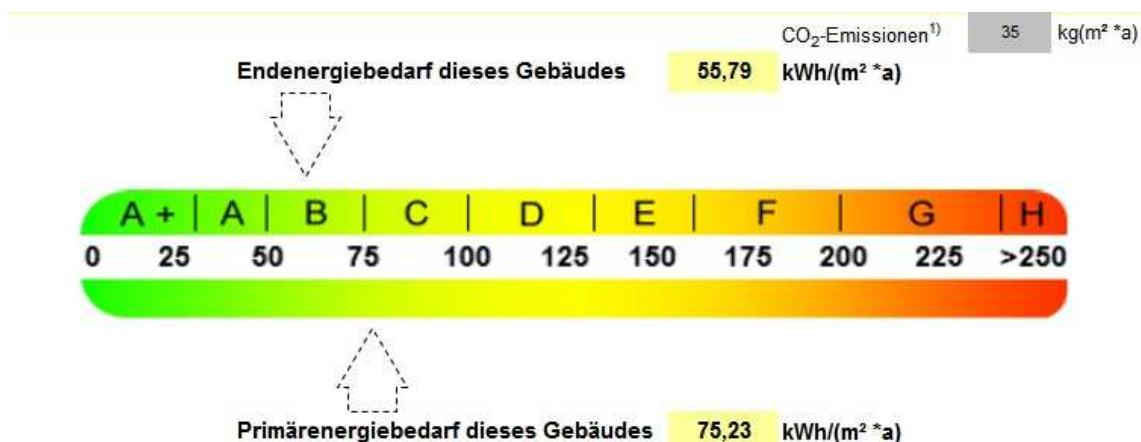


Fig. 41: Indicador global de emisiones CE3x

LTPLUS OPENOFFICE 2014

- El consumo global de energía primaria marca la clase C, con un consumo de 75,23 kW·h/m²·año (Fig. 42)
- La emisiones globales de CO₂ marcan unas emisiones de 35,00 kg·CO₂/m²·año (Fig. 42).


Fig. 42: Demanda de energía primaria y final de la vivienda y emisiones de CO₂

DPE-Bâtiment

- El consumo global de energía primaria marca la clase D, con un consumo de 63kW·hEP/m²·año (Fig. 3)
- La emisiones globales de CO₂ marcan la clase E, con una emisiones de 15 kg·CO₂/m²·año (Fig. 44).

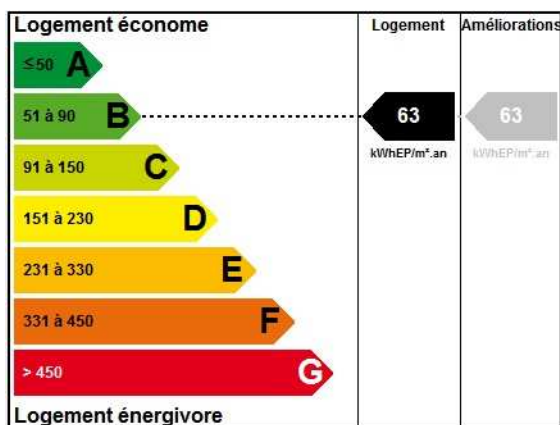


Fig. 43: Consumo de energía primaria DPE-Bâtiment

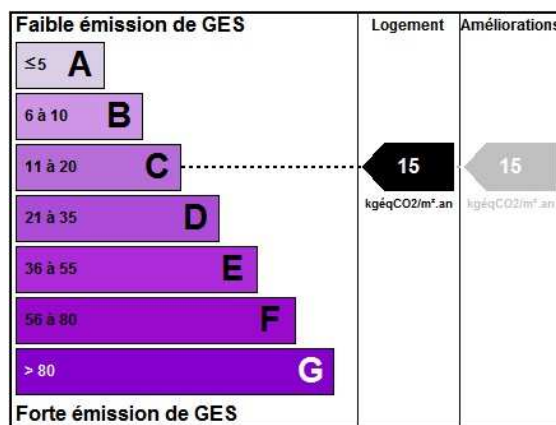
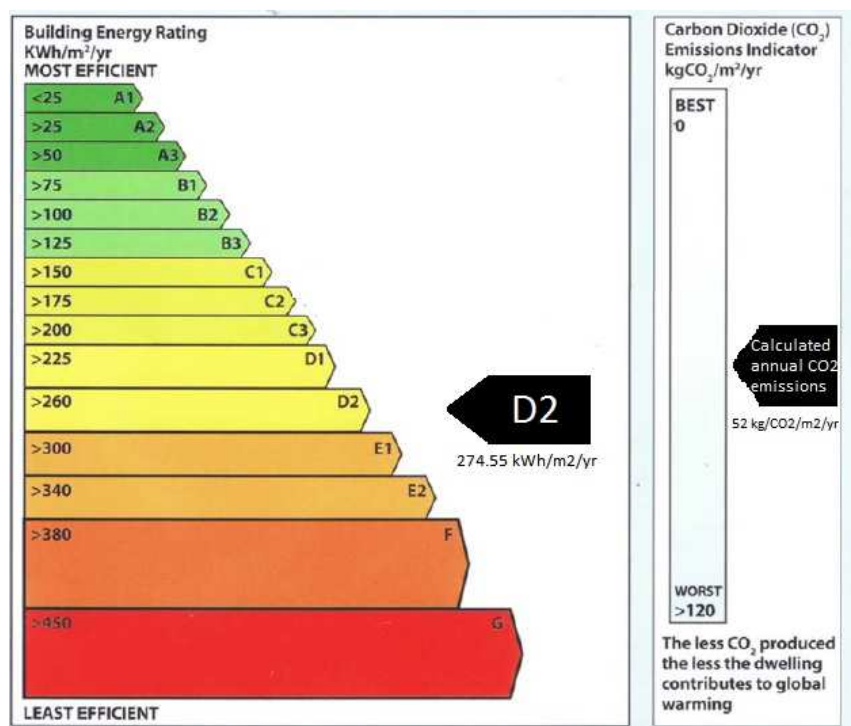


Fig. 44: Emisiones DPE-Bâtiment

DEAP 3.2.1

- El consumo global de energía primaria marca la clase D2, con un consumo de 274,55 kW·h/m²·año (Fig. 45)
- La emisiones globales de CO₂ marcan unas emisiones de 52 kg·CO₂/m²·año (Fig. 45).

Fig. 45: Energy Rating y Emisiones de CO₂ DEAP 3.2.1

PLAN ASSESSOR

- El consumo global de energía primaria marca la clase D, con un consumo de 142,89kWh/m²·a (Fig. 46).
- Las emisiones globales de CO₂ marcan la clase E, con unas emisiones de 63,68 kg·CO₂/m²·a (Fig. 47).

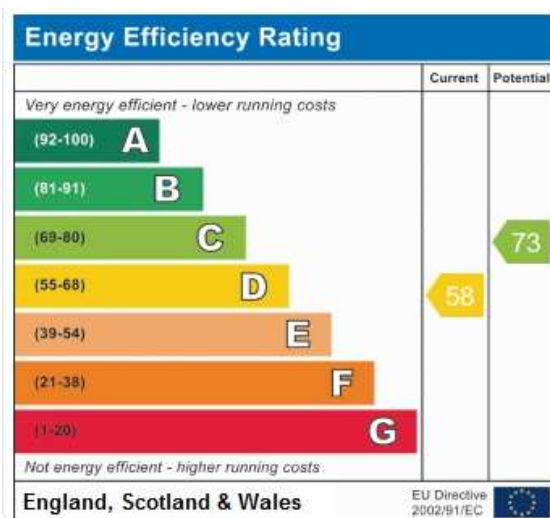
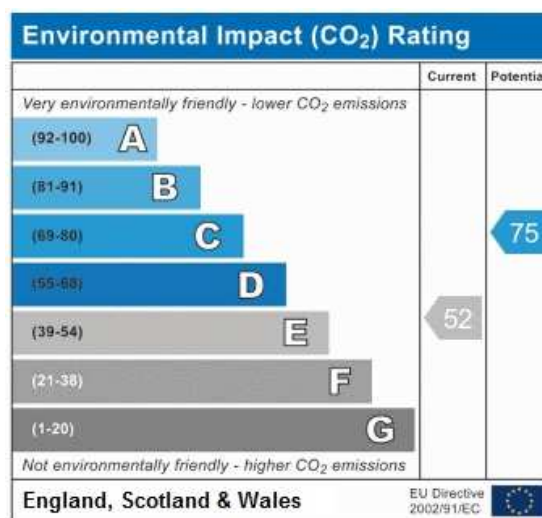


Fig. 46: Energy Efficiency Rating Plan Assessor

Fig. 47: Emisiones de CO₂ Plan Assessor

Como se puede apreciar, los valores de energía primaria y emisiones de CO₂ son muy dispares dependiendo de la herramienta utilizada. Aunque alguno de los métodos de cálculo no tienen en cuenta la zona climática de la vivienda (Irlanda y Reino Unido), se hace complicado poder

realizar una comparación realista de los resultados al intervenir diversos factores de análisis (Tab. 9).

CONCEPTO	CE3x	DPE-BÂTIMENT	DEAP 3.2.1	PLAN ASSESSOR	LTPLUS OPENOFFICE
Calificación Energética Obtenida	B	B - C	D2	D - E	B
Consumo de energía primaria	31,63kWh/m ² a	63kWh/m ² a	274,55kWh/m ² a	142,89kWh/m ² a	55,79kWh/m ² a
Emisiones de CO ₂	6,66kgCO ₂ /m ² a	15kgCO ₂ /m ² a	52,89kgCO ₂ /m ² a	63,68kgCO ₂ /m ² a	35,00kgCO ₂ /m ² a

Tabla 9: Resumen de valores obtenidos para la vivienda de referencia

La calificación obtenida con las herramientas de España, Francia y Alemania coincide en la letra, siendo distinta en el caso de Irlanda y Reino Unido. Los valores consumo y emisiones son bastante diferentes.

8.3 COMPARATIVA DE VALORES OBTENIDOS CON LAS HERRAMIENTAS INTRODUCIENDO LOS DATOS EN LA ETIQUETA DE ESPAÑA PARA EL CASO DE UNA ÚNICA VIVIENDA: CE3X – LTPLUS OPENOFFICE - DPE-BÂTIMENTE – DEAP 3.2.1 – PLAN ASSESSOR

En base al análisis realizado en el apartado anterior, se procede a dar un tercer punto de vista a la comparativa entre certificados de eficiencia energética. La premisa radica en tomar los valores de consumo de energía primaria obtenidos con la herramienta CE3x y aplicarlos al resto de las herramientas informáticas, obteniendo los siguientes valores (Fig. 48-55):

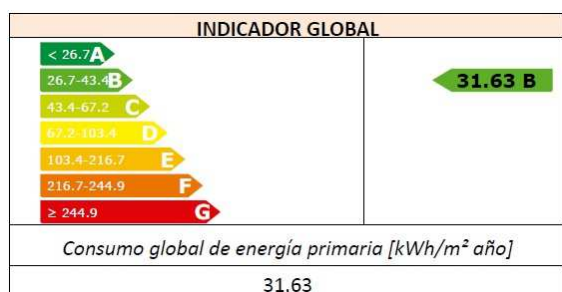


Fig. 48: Indicador global de energía primaria CE3x

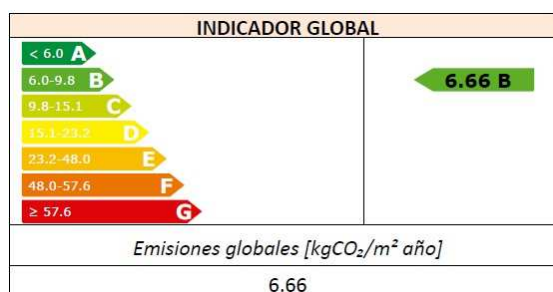


Fig. 49: Indicador global de emisiones CE3x

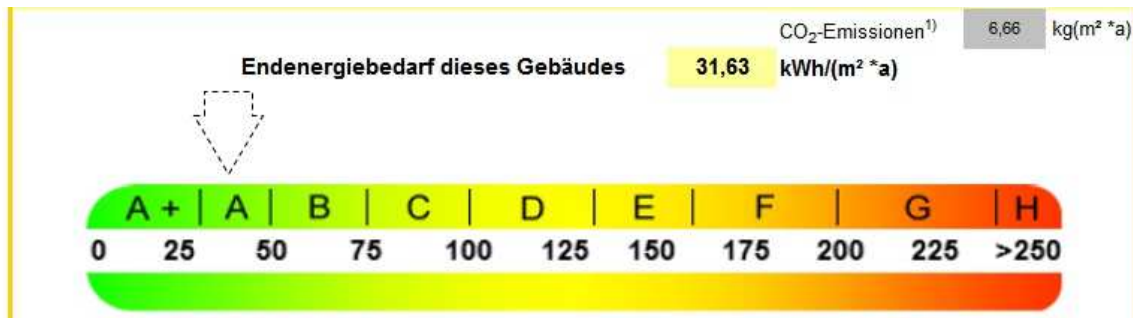


Fig. 50: Indicador de demanda de energía primaria y emisiones de CO₂

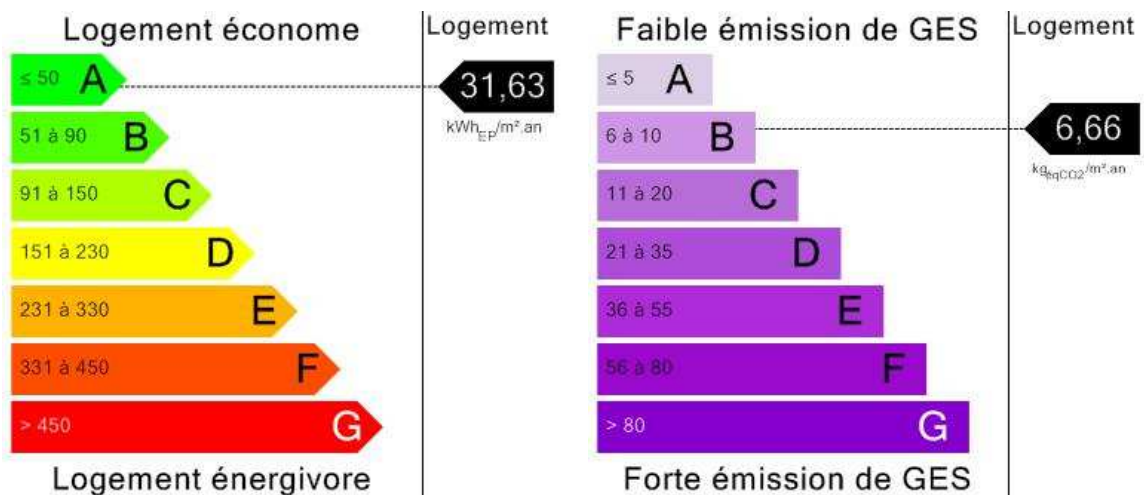


Fig. 51: Consumo de energía primaria DPE-Bâtiment con los valores obtenidos en CE3x

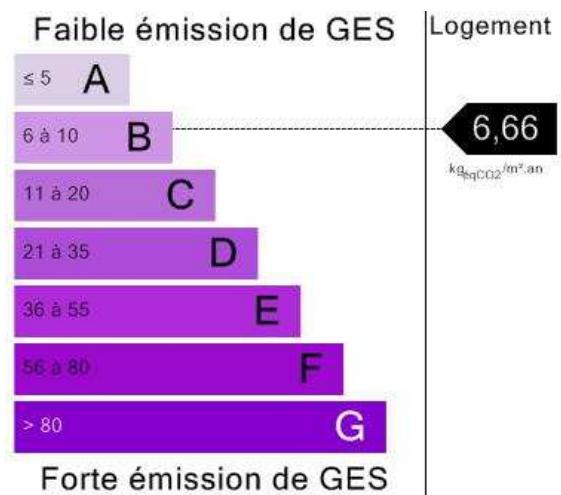


Fig. 52: Emisiones DPE-Bâtiment con los valores obtenidos en CE3x

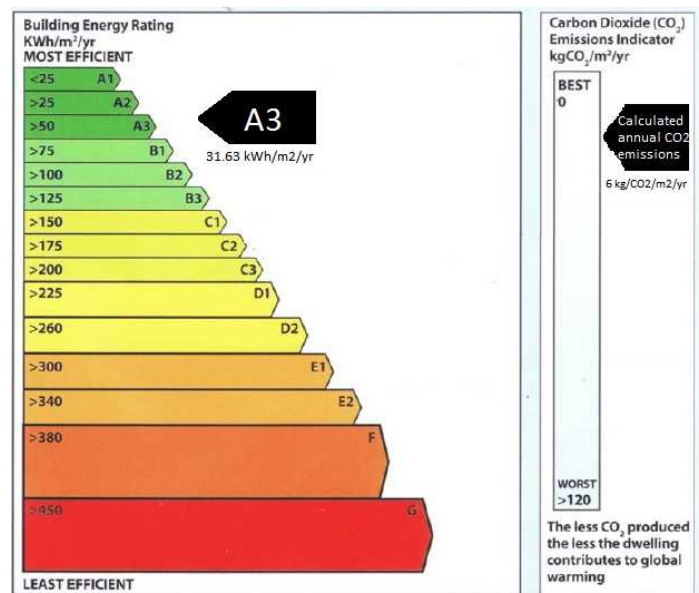


Fig. 53: Energy Rating y Emisiones con los valores obtenidos en CE3x

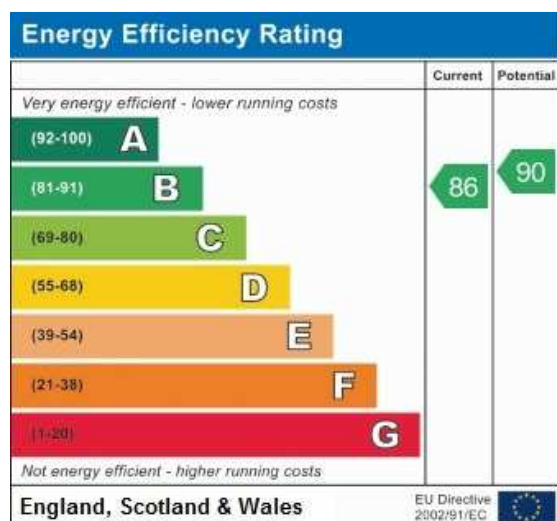


Fig. 54: Energy Efficiency Rating con los valores obtenidos en CE3x

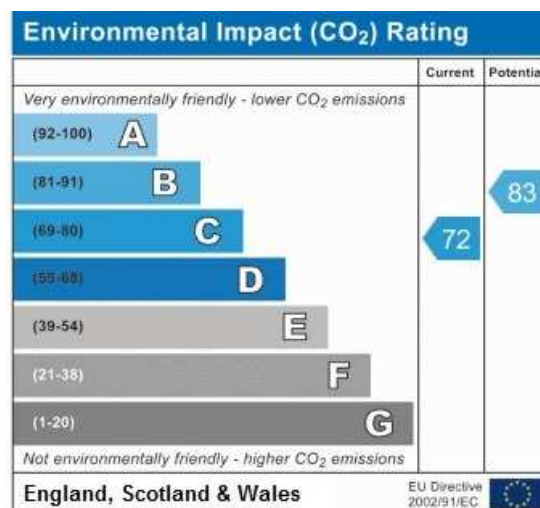


Fig. 55: Emisiones de CO₂ con los valores obtenidos en CE3x

Tras analizar los resultados obtenidos, se puede comprobar que en casi todos los casos se consigue una calificación energética bastante superior a la calculada con los programas directamente, siendo el caso de mayor importancia el de Irlanda, en el que se sube 8 valores en la escala (Tab. 10):

CONCEPTO	ESPAÑA	FRANCIA	IRLANDA	REINO UNIDO	ALEMANIA
Calificación Energética Obtenida	B	A - B	A3	B - C	A
Aumento - Disminución de escala energética	Igual	Aumenta 1 escalón	Aumenta 8 escalones	Aumenta 2 escalones	Aumenta 1 escalón

Tabla 10: Resumen de calificaciones obtenidas al igualar los valores de emisiones de CO₂ y el consumo de energía primaria

Esto hace indicar que una vivienda con el consumo de energía primaria y emisiones obtenidas en España, tendría una mejor calificación en el resto de países.

9. CONCLUSIONES

Una vez analizadas las dos líneas de investigación propuestas inicialmente, se puede llegar a las siguientes conclusiones:

Desde la perspectiva de la normativa, aunque existen unas Directivas Comunitarias que marcan las directrices a seguir en materia de eficiencia energética, se facilita en gran medida que los Estados Miembros legislen de una forma libre los requisitos mínimos requeridos. Se puede observar que en algunos países existentes limitaciones al consumo primario de energía y transmitancias térmicas máximas en los cerramientos, mientras que en otros tienen coeficientes que reflejan aspectos diferentes.

Así mismo, la legislación se centra principalmente el cumplir una serie de valores y coeficientes que no se pueden sobrepasar, poniendo especial atención a que los técnicos los incorporen a sus proyectos para poder validarlos. No obstante, pocas referencias existen con respecto a los usuarios de los edificios, que son los encargados últimos de llevar a cabo medidas de eficiencia energética (de nada sirve proyectar una edificación con un alto grado de eficiencia energética, si luego las condiciones de vida difieren en gran medida de este aspecto).

En cuanto a los requisitos para realizar la certificación energética, las premisas coinciden en todos por igual, principalmente en el periodo de validez de la misma y las exigencias en cuanto a su exposición en edificios públicos y en la venta y alquiler de viviendas. Una de las grandes diferencias de España con respecto al resto de países es que la formación de los técnicos es voluntaria, lo que contrasta con la obligatoriedad de los otros casos. Así mismo se exige una formación específica en la materia, aspecto importante que tendríamos que valorar en nuestro país para dar una mayor profesionalidad a los certificados.

La metodología para obtener la certificación varía en cada uno de los países. Por un lado, las herramientas de cálculo en España e Irlanda son de acceso libre, aunque para obtener el informe completo en éste último es necesario introducir las credenciales como certificador. En el caso de Francia, Alemania y Reino Unido, los organismos gubernamentales son los encargados de validar las herramientas de cálculo, siendo todas ellas versiones comerciales.

En cuanto a los elementos a tener en cuenta a la hora de introducir los datos en las herramientas, los campos son similares. En el caso de Irlanda y Reino Unido, se hace un especial análisis en cuanto a los elementos de ventilación de la vivienda y a la instalación eléctrica. En el caso de Alemania, las edificaciones existentes necesitan de los datos del consumo real para poder obtener el certificado.

En lo referente a los valores obtenidos en cada uno de los supuestos, se hace complicado establecer una comparación fiable al tratarse de herramientas en las que se ha utilizado versiones de evaluación o demos y en las que no se ha podido obtener al completo el certificado de eficiencia energética. En el caso de España, al ser una herramienta libre, se puede concluir que los datos son bastantes fiables, por lo que la comparativa más cercana a la realidad sería la tercera, en la que se han utilizado los valores de consumo de energía y emisiones de CO₂ y se han trasladados a las escalas energéticas del resto de países, obteniendo de esta forma una calificación.

A modo de finalización, se puede obtener una conclusión global del trabajo. Aunque el marco normativo comunitario es igual para todos, los procesos de cálculo y requisitos mínimos son claramente diferentes en cada uno de los países. De este modo, se hace prácticamente

imposible poder realizar una comparativa realista de los datos obtenidos, ya que las certificaciones energéticas se realizan de forma completamente distinta. Es por ello que sería interesante poder unificar las metodologías y requisitos a un único procedimiento a nivel europeo que reflejara las peculiaridades de cada país, alcanzando de esta forma un marco comunitario que permita que los técnicos puedan desarrollar su trabajo fuera de sus fronteras nacionales y fomentando el conocimiento y estudio de la eficiencia energética en los edificios.

10. FUENTES DE INFORMACIÓN

10.1 NORMATIVA

- Directiva 2002/91/CE del Parlamento Europeo y del Consejo del 16 de diciembre de 2002 relativa a la Eficiencia Energética de los Edificios.
- Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de mayo de 2010 relativa a la eficiencia energética de los edificios.
- Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética por la que se modifican las Directivas 2009/125/CE y 2010/30/UE, y por la que se derogan las Directivas 2004/8/CE y 2006/32/CE.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE «Ahorro de Energía», del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción.
- Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.
- EnEv 2014 - die geänderte Energieeinsparverordnung gültig seit dem 1. Mai 2014
- Décret n° 2010-1269 du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et à la p Décret n° 2011-544 du 18 mai 2011 relatif aux attestations de prise en compte de la réglementation thermique et de réalisation d'une étude de faisabilité relative aux approvisionnements en énergie pour les bâtiments neufs ou les parties nouvelles de bâtimentperformance énergétique des constructions.

- Décret n° 2012-1530 du 28 décembre 2012 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions de bâtiments.
- Arrêté du 11 décembre 2014 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique applicables aux bâtiments nouveaux et aux parties nouvelles de bâtiment de petite surface et diverses simplifications.
- Arrêté du 19 décembre 2014 modifiant les modalités de validation d'une démarche qualité pour le contrôle de l'étanchéité à l'air par un constructeur de maisons individuelles ou de logements collectifs et relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique applicables aux bâtiments collectifs nouveaux et aux parties nouvelles de bâtiment collectif.
- Arrêté du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments.
- Arrêté du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments (rectificatif).
- Arrêté du 28 décembre 2012 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments autres que ceux concernés par l'article 2 du décret du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions.
- Arrêté du 28 décembre 2012 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments autres que ceux concernés par l'article 2 du décret du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des constructions (rectificatif).
- SI 259 of 2011 Building Regulations (Part L Amendment) Regulations 2011.
- The Building Regulations (Amendment) (Nº.2) Regulations 2013 (SI2013/1959).

10.2 GUÍAS TÉCNICAS

- Manual de usuario Calener VYP Viviendas y edificios terciarios pequeños y medianos. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. Madrid, 2013.

- Manual de usuario de calificación energética de edificios existentes CE3X. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. Madrid, 2013.
- DPE – Guide recommendations à l’usage du diagnostiqueur V3. Paris, 2009
- Dwellings Energy Assessment Procedure (DEAP) Manual Version 3.2.1. Dublin, 2012.
- The Government’s Standar Assessemente Procedure (SAP) for Energy Rating of Dwellings. Watford, 2014.

10.3 REFERENCIAS

¹ Directiva 2002/91/CE del Parlamento Europeo y del Consejo del 16 de diciembre de 2002 relativa a la Eficiencia Energética de los Edificios.

<https://www.boe.es/doue/2003/001/L00065-00071.pdf>

² Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de mayo de 2010 relativa a la eficiencia energética de los edificios.

<https://www.boe.es/doue/2010/153/L00013-00035.pdf>

³ Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética por la que se modifican las Directivas 2009/125/CE y 2010/30/UE, y por la que se derogan las Directivas 2004/8/CE y 2006/32/CE.

<https://www.boe.es/doue/2012/315/L00001-00056.pdf>

⁴ Real Decreto 2429/1979, de 6 de julio, por el que se aprueba la norma básica de edificación NBE-CT-79, sobre condiciones térmicas en los edificios.

<https://www.boe.es/boe/dias/1979/10/22/pdfs/A24524-24550.pdf>

⁵ Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

<https://www.boe.es/boe/dias/2006/03/28/pdfs/A11816-11831.pdf>

⁶ Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

<https://www.boe.es/boe/dias/2007/08/29/pdfs/A35931-35984.pdf>

⁷ Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción.

<https://www.boe.es/boe/dias/2007/01/31/pdfs/A04499-04507.pdf>

⁸ Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.

<http://www.boe.es/boe/dias/2013/04/13/pdfs/BOE-A-2013-3904.pdf>

⁹ Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

<http://www.boe.es/boe/dias/1999/11/06/pdfs/A38925-38934.pdf>

¹⁰ Dirección web para obtener las herramientas de certificación energética en España.

<http://www.minetur.gob.es/energia/desarrollo/EficienciaEnergetica/CertificacionEnergetica/DocumentosReconocidos/Paginas/documentosreconocidos.aspx>

- ¹¹ Energieeinsparverordnung - EnEv 2002. (Ordenanza de ahorro de energía EnEv 2002).
http://www.zukunft-haus.info/fileadmin/media/05_gesetze_verordnungen_studien/02_gesetze_und_verordnungen/01_enev/EnEV_Historie/EnEV_2002_und_2004/AVV_energiebedarfsausweis.pdf
- ¹² Energieeinsparverordnung - EnEv 2004. (Ordenanza de ahorro de energía EnEv 2004).
http://www.zukunft-haus.info/fileadmin/media/05_gesetze_verordnungen_studien/02_gesetze_und_verordnungen/01_enev/EnEV_Historie/EnEV_2002_und_2004/Langfassung_EnEV_2004.pdf
- ¹³ Energieeinsparverordnung - EnEv 2007. (Ordenanza de ahorro de energía EnEv 2007).
http://www.zukunft-haus.info/fileadmin/media/05_gesetze_verordnungen_studien/02_gesetze_und_verordnungen/01_enev/EnEV_Historie/EnEV_2007/Verordnung_zur_EnEV_2007.pdf
- ¹⁴ Energieeinsparverordnung - EnEv 2009. (Ordenanza de ahorro de energía EnEv 2009).
http://www.zukunft-haus.info/fileadmin/media/05_gesetze_verordnungen_studien/02_gesetze_und_verordnungen/01_enev/EnEV_2009/EnEV_2009_verkuetet_im_Bundesgesetzblatt_vom_29.04.2009.pdf
- ¹⁵ Energieeinsparverordnung - EnEv 2014. (Ordenanza de ahorro de energía EnEv 2014).
http://www.zukunft-haus.info/fileadmin/media/05_gesetze_verordnungen_studien/02_gesetze_und_verordnungen/01_enev/EnEV_2013/Verkuendung_EnEV_2014.pdf
- ¹⁶ DENA: Deutsche Energie – Agentur (Agencia Alemana de Energía).
<http://www.dena.de>
- ¹⁷ Réglementation thermique 1974 (Reglamento Térmico de los edificios 1974).
<http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000853955>
- ¹⁸ Réglementation thermique 1988 (Reglamento Térmico de los edificios 1988).
<http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000322499>
- ¹⁹ Réglementation thermique 2000 (Reglamento Térmico de los edificios 2000).
<http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=LEGITEXT000005630195>
- ²⁰ Réglementation thermique 2005 (Reglamento Térmico de los edificios 2005).
http://www.rt-batiment.fr/fileadmin/documents/RT2005/pdf/Decret_24_mai_2006.pdf
- ²¹ Réglementation thermique 2012 (Reglamento Térmico de los edificios 2012).
http://www.rt-batiment.fr/fileadmin/documents/RT2012/textes/joe_20121230_0064.pdf
- ²² DPE: Diagnostic de Performance Énergétique.
- ²³ COFRAC: Comité français d'accréditation (Comité Francés de Acreditación).
<https://www.cofrac.fr>
- ²⁴ Herramientas comerciales validadas para el cálculo del DPE.
<http://www.rt-batiment.fr/batiments-existants/dpe/evaluation-des-logiciels.html>

²⁵ ADEME: Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (Agencia de Medio Ambiente y Gestión de la Energía).

<http://www.ademe.fr>

²⁶ Irish Building Regulations (Normas de Construcción de Irlanda).

<http://www.environ.ie/en/DevelopmentHousing/BuildingStandards/>

²⁷ MPEPC: Maximum Permitted Energy Performance Coefficient (Coeficiente Máximo Permitido de Eficiencia Energética).

²⁸ MPCPC: Maximum Permitted Carbon Performance Coefficient (Coeficiente Máximo Permitido de Emisiones de Carbono).

²⁹ EPC: Energy Performance Coefficient (Coeficiente de Rendimiento Energético).

³⁰ CPC: Carbon Performance Coefficient (Coeficiente de Rendimiento de Carbono).

³¹ NICER: National Irish Center for Energy Rating (Centro Nacional Irlandés de Calificación Energética). <http://nicer.ie>

³² SEAI: Sustainable Energy Authority of Ireland (Autoridad de Energía Sostenible de Irlanda). <http://www.seai.ie>

³³ BER: Building Energy Rating.

³⁴ NFQ: National Framework of Qualifications (Marco Nacional de Cualificaciones). [http://www.gqi.ie/Pages/National-Framework-of-Qualifications-\(NFQ\).aspx](http://www.gqi.ie/Pages/National-Framework-of-Qualifications-(NFQ).aspx)

³⁵ Fuente: Statutory Instruments S.I. Nº. 259 of 2011 Building Regulations (Part L Amendment). Reglamento de Edificios (Parte L) de 2011.

<http://www.environ.ie/en/Legislation/DevelopmentandHousing/BuildingStandards/FileDownload,27314,en.pdf>

³⁶ DEAP: Dwelling Energy Assessment Procedure (Procedimiento de Evaluación Energético de Viviendas).

http://www.seai.ie/Your_Building/EPBD/DEAP

³⁷ NAS: National Administration System (Sistema de Administración Nacional).

http://www.seai.ie/Your_Building/BER/BER_FAQ/FAQ_BER/BER_National_Admin_System

³⁸ MPRN: Meter Point Reference Number (Punto Medidor Número de Referencia)

³⁹ Building Regulations 2012 (Reglamentos de Construcción en Reino Unido). <http://www.planningportal.gov.uk/buildingregulations>

⁴⁰ EPC: Energy Performance Certificate.

⁴¹ SAP: Standar Assessment Procedure (Procedimiento de Evaluación Estándar).

http://www.bre.co.uk/filelibrary/SAP/2012/SAP-2012_9-92.pdf

⁴² BRE: Building Research Establishment.

<https://www.bre.co.uk>

⁴³ RdSAP: Reduced data Standard Assessment Procedure (Procedimiento de Evaluación Estándar de datos Reducido).

http://www.bre.co.uk/filelibrary/SAP/2012/SAP-2012_9-92.pdf

⁴⁴ TER: *Target Emission Rate (Tasa de Emisión Objetivo)*.

⁴⁵ Software validado para el SAP a fecha 24 de junio de 2015:

http://www.bre.co.uk/filelibrary/SAP/2012/SAP2012_9-92_software.pdf

⁴⁶ Software validado para el RdSAP a fecha 8 de diciembre de 2014:

http://www.bre.co.uk/filelibrary/SAP/2012/RdSAP2012_9-92_software.pdf

⁴⁷ Calener: herramienta para la certificación energética de proyectos terminados.

<http://www.minetur.gob.es/energia/desarrollo/EficienciaEnergetica/CertificacionEnergetica/DocumentosReconocidos/ProgramaCalener/Paginas/DocumentosReconocidos.aspx>

⁴⁸ CE3X: herramienta para la certificación energética de edificios existentes.

<http://www.minetur.gob.es/energia/desarrollo/EficienciaEnergetica/CertificacionEnergetica/DocumentosReconocidos/Paginas/Procedimientossimplificadosparaedificiosexistentes.aspx>

⁴⁹ LTplus openoffice–Energiepass2014: herramienta elegida para la certificación energética en Alemania.

<http://www.ltplus.de/download.htm>

⁵⁰ DPE-Batiment: herramienta elegida para la certificación energética en Francia.

<http://www.dpe-batiment.fr/>

⁵¹ DEAP 3.2.1: herramienta para la certificación energética en Irlanda.

http://www.seai.ie/Your_Building/EPBD/DEAP/

⁵² Plan Asesor: herramienta elegida para la certificación energética en Reino Unido.

<http://www.nesltd.co.uk/content/plan-assessor>

10.4 OTRAS PUBLICACIONES

- García-Hooghuis, A. y Neila, F. J. Modelos de transposición de las Directivas 2002/91/CE y 2010/31/UE “Energy Performance Building Directive” en los Estados miembros de la UE. Consecuencias e implicaciones. Informes de la Construcción Vol. 65, 531, 289-300, julio-septiembre 2013.
- Ruá, M. J. y López-Mesa, B. Certificación energética de edificios en España y sus implicaciones económicas. Informes de la Construcción Vol. 64, 527, 307-318, julio-septiembre 2012.

- European Commission (DG Energy). Energy performance certificates in buildings and their impact on transaction prices and rents in selected EU countries. FINAL REPORT. Brussels, 2013.
- The Building Performance Institute Europe (BPIE). Energy Performance Certificates across Europe (From design to implementation). Brussels, 2010.
- Detailed report on procedures for energy performance characterisation-Concerted Action. Supporting transposition and implementation of the directive 2002/91/EC-EPBD (2005-2007) CIP y IEE 2008.
- Green Building Impact Report. Greener buildings. Pew Center on Global Climate Change, noviembre 2008.
- European Network for Energy Performance Certification of Building (ENFORCE). Comparison of building certification and energy auditor training in Europe. Brussels, 2010.
- Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. Madrid 2011.
- Web Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía IDAE (Consulta: octubre 2014 – agosto 2015). Disponible en: <http://www.idae.es/>
- Web Código Técnico de la Edificación (Consulta: octubre 2014 – agosto 2015). Disponible en: <http://www.codigotecnico.org/index.php/menu-documentoscte>
- Web Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (Consulta: octubre 2014 – agosto 2015). Disponible en: <http://www.minetur.gob.es/es-ES/Paginas/index.aspx>
- Web EnEv (Consulta: marzo 2015 – agosto 2015). http://www.enev-online.com/enev_2014_volltext/index.htm
- Web Deutsche Energie-Agentur (DENA) (Consulta: marzo 2015 – agosto 2015). Disponible en: <http://www.dena.de/>
- Web Réglementation Thermique 2012 (Consulta: marzo 2015 – agosto 2015). Disponible en: <http://www.rt-batiment.fr/>
- Web Sustainable Energy Authority of Ireland (SEAI) (Consulta: marzo 2015 – agosto 2015). Disponible en: <http://www.seai.ie/>
- Web Standard Assessment Procedure (SAP) (Consulta: marzo 2015 – agosto 2015). Disponible en: <https://www.gov.uk/guidance/standard-assessment-procedure>
- Web corporativa del software comercial LTplus Energiepass 2014 (Consulta: mayo 2015 – agosto 2015). Disponible en: <http://www.ltplus.de/>

- Web corporativa del software comercial DPE-Batiment (Consulta: mayo 2015 – agosto 2015). Disponible en: <http://www.dpe-batiment.fr/>
- Web corporativa del software comercial Plan Asesor (Consulta: mayo 2015 – agosto 2015). Disponible en: <http://www.nesltd.co.uk/content/plan-assessor>

11. RELACIÓN DE TABLAS Y FIGURAS

11.1 TABLAS

<u>Tabla 1:</u>	Herramientas para realizar la certificación energética en España
<u>Tabla 2:</u>	Transmitancia térmicas máximas para edificios residenciales y de otros usos en base a los datos de EnEv 2014 (W/m ² K)
<u>Tabla 3:</u>	Transmitancia térmicas máximas para edificios residenciales y de otros usos que se rehabiliten en base a los datos de EnEv 2014 (W/m ² K)
<u>Tabla 4:</u>	Requisitos de los técnicos para poder realizar la certificación energética en Francia.
<u>Tabla 5:</u>	Transmitancias térmicas máximas para edificios de nueva construcción y existentes que se reformen.
<u>Tabla 6:</u>	Variación de valores de transmitancias térmicas máximas para edificios a lo largo de los distintos reglamentos de construcción.
<u>Tabla 7:</u>	Herramientas informáticas de cada país para realizar la certificación energética.
<u>Tabla 8:</u>	Resumen de consumo y emisiones del edificio de estudio con Calener y CE3x
<u>Tabla 9:</u>	Resumen de valores obtenidos para la vivienda de referencia
<u>Tabla 10:</u>	Resumen de calificaciones obtenidas al igualar los valores de emisiones de CO ₂ y el consumo de energía primaria
<u>Tabla 11:</u>	Transposición de las distintas Directivas Europeas a las normativas de los países de estudio
<u>Tabla 12:</u>	Requisitos mínimos en materia energética en edificios de nueva construcción
<u>Tabla 13:</u>	Requisitos mínimos de los certificadores
<u>Tabla 14:</u>	Sistemas de control
<u>Tabla 15:</u>	Superficies planta baja
<u>Tabla 16:</u>	Superficies planta primera, segunda, tercera y cuarta
<u>Tabla 17:</u>	Superficies planta ático
<u>Tabla 18:</u>	Superficies construidas generales
<u>Tabla 19:</u>	Composición cerramiento de fachada
<u>Tabla 20:</u>	Composición cerramiento de zonas comunes
<u>Tabla 21:</u>	Composición muro ascensor
<u>Tabla 22:</u>	Composición solera garaje
<u>Tabla 23:</u>	Composición forjado sótano -1
<u>Tabla 24:</u>	Composición forjado suelo planta baja
<u>Tabla 25:</u>	Composición forjado suelo planta tipo
<u>Tabla 26:</u>	Composición muro de sótano
<u>Tabla 27:</u>	Composición forjado suelo planta 5
<u>Tabla 28:</u>	Composición forjado cubierta planta baja
<u>Tabla 29:</u>	Composición forjado cubierta planta 5
<u>Tabla 30:</u>	Composición forjado cubierta ascensor
<u>Tabla 31:</u>	Composición forjado cubierta planta 6
<u>Tabla 32:</u>	Composición forjado cubierta ascensor

11.2 FIGURAS E IMÁGENES

- Fig. 1: Objetivos para el año 2020 de la UE en referencia a la eficiencia energética
- Fig. 2: Tabla 2.1 del CTE-HE0 del valor base y factor corrector por superficie del consumo energético
- Fig. 3: Tabla 2.1 del CTE-HE1 del valor base y factor corrector por superficie de la demanda energética de calefacción
- Fig. 4: Tabla 2.3 del CTE-HE1 del valor de transmitancia térmica máxima y permeabilidad al aire de los elementos de la envolvente térmica
- Fig. 5: Tabla 2.4 del CTE-HE1 del valor de transmitancia térmica límite de particiones interiores, cuando delimite unidades de distinto uso, zonas comunes, y medianerías, U en $W/m^2 \cdot K$
- Fig. 6: Tabla 2.5 del CTE-HE1 del valor de transmitancia térmica límite de particiones interiores, cuando delimiten unidades del mismo uso, U en $W/m^2 \cdot K$
- Fig. 7: Calificación energética obtenida del programa Calener VYP
- Fig. 8: Ejemplo de alquiler de vivienda con etiqueta energética
- Fig. 9: Herramientas principales para el cálculo de la certificación energética en España
- Fig. 10: Ejemplo de etiqueta energética en España
- Fig. 11: Tabla I y Tabla II con los valores de calificación energética de edificios destinados a vivienda y otros usos respectivamente obtenidas del RD 45/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción
- Fig. 12: Revisiones EnEv
- Fig. 13: Ejemplo de certificación energética en Alemania
- Fig. 14: Ejemplo de anuncio de alquiler de vivienda con información sobre la calificación energética obtenida
- Fig. 15: Web para el registro de técnicos certificadores (<https://www.energieeffizienz-experten.de>)
- Fig. 16: Ejemplo de herramienta de cálculo para realizar la certificación energética en Alemania
- Fig. 17: Tabla del anexo 10 de la EnEv 2014 con los valores de calificación energética de edificios destinados a vivienda.
- Fig. 18: Ejemplo de etiqueta energética para edificios residenciales
- Fig. 19: Ejemplo de etiqueta energética para edificios no residenciales
- Fig. 20: Gráfico de la evaluación prevista del consumo energético. Fuente: Guía explicativa de la RT 2012.
- Fig. 21: Ejemplo de certificado de eficiencia energética en Francia
- Fig. 22: Ejemplo de anuncios inmobiliarios con etiqueta Energética
- Fig. 23: Ejemplo de etiqueta energética en Francia
- Fig. 24: Ejemplo de etiqueta climática en Francia
- Fig. 25: Ejemplo de certificado de eficiencia energética en Irlanda
- Fig. 26: Ejemplo de anuncio de alquiler de vivienda indicando los resultados de la certificación energética y calificación obtenida
- Fig. 27: Herramienta de cálculo en Irlanda
- Fig. 28: Ejemplo de etiqueta energética en Irlanda
- Fig. 29: Ejemplo de certificado de eficiencia energética en Reino Unido
- Fig. 30: Página web para encontrar técnicos certificadores en Reino Unido. <https://www.epcregister.com/searchAssessor.html>
- Fig. 31: Procedimiento a seguir para el cálculo de la certificación energética en Reino Unido
- Fig. 32: Valores de la escala energética. Tabla 14 del SAP 2012

<u>Fig. 33:</u>	Ejemplo de etiqueta energética en Reino Unido
<u>Fig. 34:</u>	Plano de ubicación del edificio.
<u>Fig. 35:</u>	Vivienda del tercer piso número 1
<u>Fig. 36:</u>	Dimensiones de las ventanas situadas en la fachada de la vivienda de estudio
<u>Fig. 37:</u>	Indicador global de emisiones CE3x
<u>Fig. 38:</u>	Indicador global de energía primaria CE3x
<u>Fig. 39:</u>	Calificación energética obtenida con Calener
<u>Fig. 40:</u>	Indicador global de energía primaria CE3x
<u>Fig. 41:</u>	Indicador global de emisiones CE3x
<u>Fig. 42:</u>	Demanda de energía primaria y final de la vivienda y emisiones de CO2
<u>Fig. 43:</u>	Consumo de energía primaria DPE-Bâtiment
<u>Fig. 44:</u>	Emisiones DPE-Bâtiment
<u>Fig. 45:</u>	Energy Rating y Emisiones de CO2 DEAP 3.2.1
<u>Fig. 46:</u>	Energy Efficiency Rating Plan Assessor
<u>Fig. 47:</u>	Emisiones de CO2 Plan Assessor
<u>Fig. 48:</u>	Indicador global de energía primaria CE3x
<u>Fig. 49:</u>	Indicador global de emisiones CE3x
<u>Fig. 50:</u>	Indicador de demanda de energía primaria y emisiones de CO2
<u>Fig. 51:</u>	Consumo de energía primaria DPE-Bâtiment con los valores obtenidos en CE3x
<u>Fig. 52:</u>	Emisiones DPE-Bâtiment con los valores obtenidos en CE3x
<u>Fig. 53:</u>	Energy Rating y Emisiones con los valores obtenidos en CE3x
<u>Fig. 54:</u>	Energy Efficiency Rating con los valores obtenidos en CE3x
<u>Fig. 55:</u>	Emisiones de CO2 con los valores obtenidos en CE3x
<u>Img. 1:</u>	Descripción
<u>Img. 2:</u>	Base de datos
<u>Img. 3:</u>	Opciones
<u>Img. 4:</u>	3D
<u>Img. 5:</u>	Sistema
<u>Img. 6:</u>	Resultados
<u>Img. 7:</u>	Datos administrativos
<u>Img. 8:</u>	Datos generales
<u>Img. 9:</u>	Envolvente térmica
<u>Img. 10:</u>	Instalaciones
<u>Img. 11:</u>	Patrón de sombras
<u>Img. 12:</u>	Calificación energética
<u>Img. 13:</u>	Datos generales
<u>Img. 14:</u>	Consumo de energía
<u>Img. 15:</u>	Volumen
<u>Img. 16:</u>	Envolvente
<u>Img. 17:</u>	Componente
<u>Img. 18:</u>	Certificado de Eficiencia Energética
<u>Img. 19:</u>	Datos del proyecto
<u>Img. 20:</u>	Datos del estudio
<u>Img. 21:</u>	Datos de la vivienda
<u>Img. 22:</u>	Componentes constructivos
<u>Img. 23:</u>	Datos de la envolvente
<u>Img. 24:</u>	Datos generales de los sistemas
<u>Img. 25:</u>	Etiqueta energética
<u>Img. 26:</u>	Distribución de gastos energéticos
<u>Img. 27:</u>	Distribución de las pérdidas de la vivienda

<u>Img. 28:</u>	Análisis de rendimientos de los diferentes componentes
<u>Img. 29:</u>	Comienzo
<u>Img. 30:</u>	Propiedad y detalles del certificador
<u>Img. 31:</u>	Dimensiones
<u>Img. 32:</u>	Ventilación
<u>Img. 33:</u>	Componentes de la edificación
<u>Img. 34:</u>	ACS
<u>Img. 35:</u>	Iluminación y ganancias internas
<u>Img. 36:</u>	Demanda del calentamiento de los espacios
<u>Img. 37:</u>	Pérdidas y ganancias del sistema de distribución
<u>Img. 38:</u>	Requisitos energéticos
<u>Img. 39:</u>	Temperatura interior en Verano
<u>Img. 40:</u>	Resultados
<u>Img. 41:</u>	Detalles del trabajo
<u>Img. 42:</u>	Datos de la vivienda
<u>Img. 43:</u>	Datos de las plantas
<u>Img. 44:</u>	Datos de la envolvente
<u>Img. 45:</u>	Datos de los forjados
<u>Img. 46:</u>	Datos de los huecos
<u>Img. 47:</u>	Datos de los puentes térmicos
<u>Img. 48:</u>	Ventilación
<u>Img. 49:</u>	Datos del espacio calefactado
<u>Img. 50:</u>	ACS
<u>Img. 51:</u>	Energías Renovables
<u>Img. 52:</u>	Otros datos de la vivienda
<u>Img. 53:</u>	Resultados

12. AGRADECIMIENTOS

Dentro de este apartado de agradecimientos, me gustaría hacer una mención especial de todos aquellos que han participado de forma activa y pasiva en la realización de este trabajo fin de carrera:

A D. José Antonio Álvarez Díaz, por aceptar llevar este proyecto como profesor tutor, ofreciéndome sus conocimientos, experiencia y tiempo, resolviendo aquellas dudas que han ido surgiendo a lo largo de la realización del mismo.

Finalmente, un especial agradecimiento a mis padres, hermano, amigos y novia. Aunque no sean partícipes directos del trabajo, han colaborado con sus ánimos y apoyo.

ANEXO TABLAS RESUMEN

TRASPOSICIÓN DE LAS DIRECTIVAS EUROPEAS EN MATERIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE VIVIENDAS Y EDIFICIOS EN LOS PAÍSES DE ESTUDIO

A medida que las Directivas Europeas han sido promulgadas, los Estados Miembros han tenido la obligación de adaptar sus normativas a las nuevas exigencias. Es por ello que la actualización ha sido constante y permanente a lo largo de los años (*Tab. 11*)

PAÍS	NORMATIVA PREVIA DIRECTIVA 2002/91/CE	NORMATIVA DIRECTIVA 2002/91/CE	NORMATIVA DIRECTIVA 2010/31/UE
España	<ul style="list-style-type: none"> ❖ NBE-CT-79: Condiciones Térmicas en los Edificio, Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. ❖ RITE, aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio. Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción. ❖ Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. ❖ Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios. ❖ Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. ❖ Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.
Alemania	<ul style="list-style-type: none"> ❖ <i>Energieeinsparungsgesetz</i> 1976, <i>Wärmeschutzverordnung</i> 1977, ❖ EnEv 2002, En EV 2004, EnEv 2007 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Ordenanza de Ahorro Energético (EnEv 2009), <i>Erneuerbaren-Energien-Wärmegesetz</i> (Ley de Energías Renovables para Calefacción) 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Ordenanza de Ahorro Energético (EnEv 2013) y Modificación de Ordenación de Ahorro Energético (EnEv 2014)
Irlanda	<ul style="list-style-type: none"> ❖ <i>Irish Building Regulations</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Reglamento de Eficiencia Energética en la Edificación 2006 (S.I. Nº 666 de 2006) ❖ Enmienda al reglamento 2008 (SI Nº 229 de 2008) ❖ Enmienda Nº 2 al reglamento 2008 (SI Nº 591 de 2008) ❖ Reglamento de Inspección y Evaluación de Ciertas Instalaciones de Aire Acondicionado 2006 (SI Nº. 346 de 2006). ❖ Enmienda SI 259 2008 (L) y enmienda 556 2009 (F) 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Reglamento de Eficiencia Energética en la Edificación 2012 (SI Nº 243 de 2012)

ESTUDIO Y ANÁLISIS DE LA CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA EN EUROPA APLICADA A UN EDIFICIO DE VIVIENDAS Y APARTAMENTO

Francia	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Reglamento de Construcción (enmendado en 2005 y 2007), Reglamento térmico RT 2000 y RT 2005, Grenelle I. Inspecciones: Ley de 5 de julio 1996 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Decreto n° 2007-363 de 19 marzo 2007. Grenelle II (12 julio 2010). ❖ Decreto n° 2006-1147 de 14 septiembre 2006 para edificios existentes, ❖ Decreto 3 mayo 2007 para viviendas, ❖ Decreto 21 septiembre 2007 para edificios de nueva construcción. ❖ Decreto 7 diciembre 2007 para exposición de certificados en edificios públicos. ❖ Ley n° 2004-1343 de 9 diciembre 2004, Ordenanza n° 2005-655 de 8 junio 2005 de vivienda y construcción. ❖ Decreto n° 2006-1114 de 5 septiembre 2006 ❖ Ley de 8 diciembre 2009 que modifica la ley de 16 octubre 2006 ❖ Decreto n° 2006-1653 de 21 diciembre 2006 ❖ Decreto n° 2008-461 de 15 mayo 2008 ❖ Decreto n° 2010-1662 de 28 diciembre 2010. ❖ Decreto n° 2009-649 de 9 junio 2009, ❖ Ley 15 septiembre 2009. ❖ Decreto n° 2009-648 de 9 junio 2009. ❖ Decreto n° 2010-349 de 31 marzo 2010 ❖ Ley 16 abril 2010. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Decreto N ° 2011-413 de 13 de abril 2011 sobre la validez de la eficiencia energética ❖ Decreto N ° 2011-807 de 05 de julio 2011 en la transmisión de los diagnósticos de eficiencia energética en la Agencia de Medio Ambiente y la Gestión de la Energía ❖ Decreto del 13 de diciembre 2011 que modifica la orden de 16 de octubre 2006 que define las competencias de los criterios de certificación de personas realizando la evaluación de eficiencia energética y los criterios para la acreditación de organismos de certificación. ❖ Decreto del 27 de enero 2012 en relación con el uso regulatorio de software para el desarrollo de diagnósticos de eficiencia energética mediante el método de cálculo 3CL-DPE versión 2012 y se modifica el Decreto de 15 de septiembre de 2006, relativa a los métodos y procedimientos para el diagnóstico eficiencia energética para edificios existentes que se ofrecen a la venta en Francia ❖ Orden de 17 de octubre 2012 modificatoria método de cálculo 3CL-DPE introducida por el decreto del 09 de noviembre 2006 la aprobación de diversos métodos de cálculo de la eficiencia energética en Francia Artículos sobre certificación energética: L134-5 y L134-1 artículos R134-1 a R134-5-6 del código de edificación y vivienda (CCH). Artículos L271-4 a L271-6 y R271-1 a R271-5 CCH.
Reino Unido	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Reglamento de Construcción (<i>Statutory Instrument</i> 1985/1066, SI 1991/2768, SI 2000/2531 y SI 2000/2532) 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Reglamento de Construcción (<i>Statutory Instrument</i> 2010/2214 y SI 2010/2215) 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Reglamento de Construcción (<i>Statutory Instrument</i> 2011/1515, SI 2012/718, 2012/3119, 2013/181, 2013/1105 y 2013/1959) ❖ Guías Técnicas (<i>Energy Performance Certificates for the construction, sale and let of non-dwellings, Energy Performance Certificates for the construction, sale and let of dwellings</i>)

Tabla 11: Transposición de las distintas Directivas Europeas a las normativas de los países de estudio

REQUISITOS MÍNIMOS EN MATERIA ENERGÉTICA EN EDIFICIOS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

PAÍS	TRANSMITANCIA TÉRMICA DE MUROS	TRANSMITANCIA TÉRMICA DE CUBIERTAS	TRANSMITANCIA TÉRMICA DE HUECOS
ESPAÑA	0,55 – 1,35	0,35 – 1,20	2,50 – 5,70
ALEMANIA	0,28 – 0,35	0,20 - 0,35	1,30 – 1,90
FRANCIA	-	-	-
IRLANDA	0,21	0,16 – 0,20	1,16
REINO UNIDO	0,35	0,16 – 0,25	2,20

Tabla 12: Requisitos mínimos en materia energética en edificios de nueva construcción

REQUISITOS MÍNIMOS DE LOS CERTIFICADORES

PAÍS	REQUERIMIENTOS MÍNIMOS	FORMACIÓN	EXAMEN OBLIGATORIO	DESARROLLO PROFESIONAL CONTINUO	PROCESO DE ACREDITACIÓN
ESPAÑA	Educación Técnica	Voluntaria	No	No se requiere	No se requiere
ALEMANIA	Educación técnica o formación pertinente (1) y al menos dos años de experiencia profesional.	Obligatoria (si no eres ingeniero graduado)	Si (si no eres ingeniero graduado)	No se requiere	Auto declaración de experto
FRANCIA	Al menos dos años de educación inicial en el campo correspondiente	Obligatoria	Si	Cada cinco años los certificadores necesitan pasar tres-cinco días de formación obligatoria para renovar su licencia	Basada en los resultados del examen
IRLANDA	Educación técnica o formación pertinente (1)	Obligatoria o Voluntaria	Si	Cada dos años los certificadores necesitan pasar un examen para renovar la licencia.	Basada en los resultados del examen
REINO UNIDO	No se requiere	Obligatorio (2) (3) excepto en Escocia	Si (2)	Inglaterra y Gales: mínimo 5-10 horas por año. Escocia: formación periódica	Depende de cada región

Tabla 13: Requisitos mínimos de los certificadores

(1) Depende del tipo de acreditación y/o de los antecedentes educacionales.

(2) Depende de la región.

(3) Formación no requerida si la cualificación es reconocida por un organismo de acreditación.

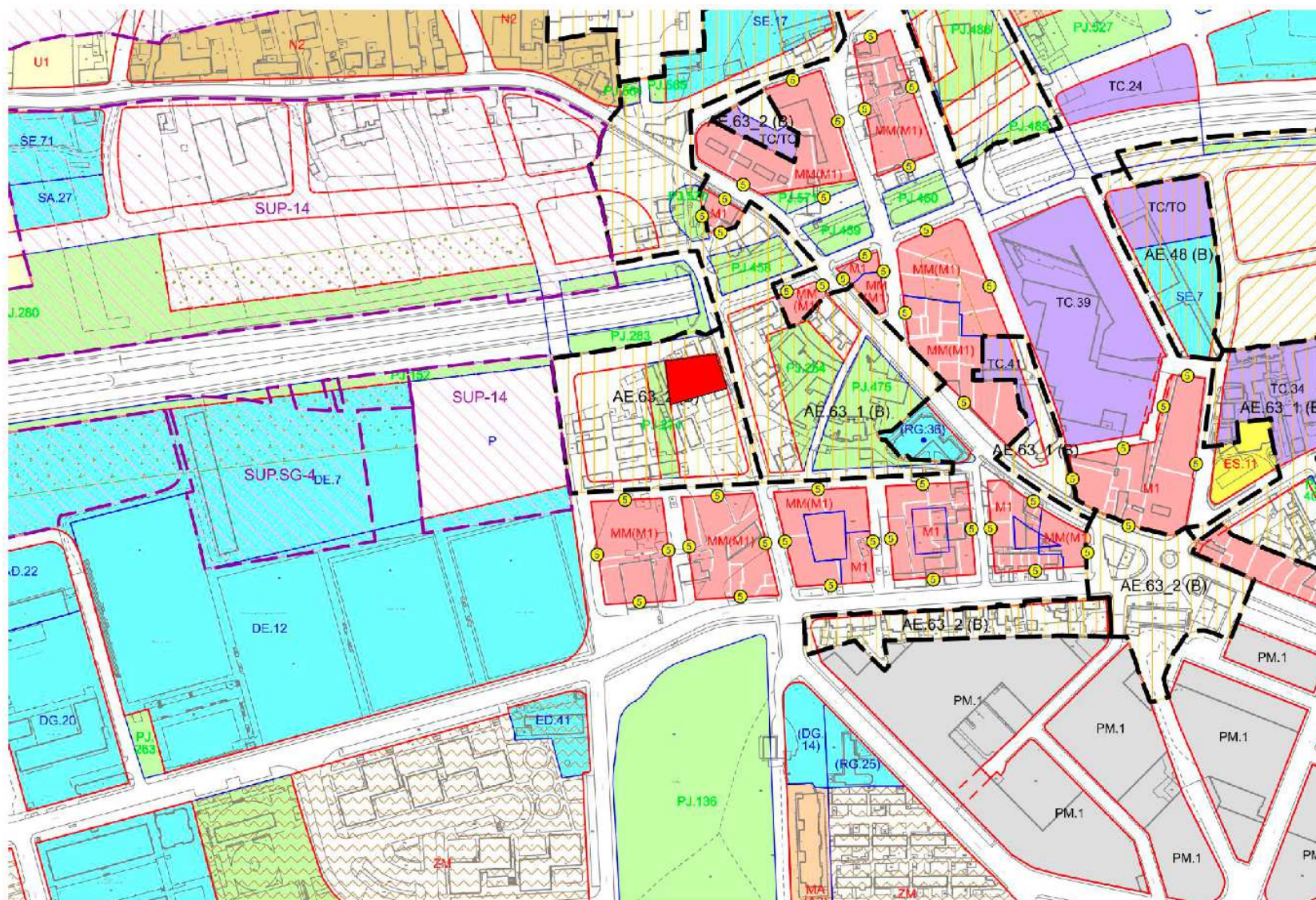
SISTEMAS DE CONTROL

PAÍS	NIVEL	ORGANISMO/AGENCIA ENCARGADA	CONTROL CALIDAD SOFTWARE CÁLCULO	USO DE BASE DE DATOS DE CERTIFICACIONES PARA CONTROL DE CALIDAD INDEPENDIENTE	MÉTODO DE CONTROL DE CALIDAD
ESPAÑA	Regional	Gobiernos regionales	No	Si, en algunas regiones	Depende de cada región.
ALEMANIA	Central/ Regional	Central/ gobiernos regionales	Si, en algún software	Si	Auditoría de una muestra estadísticamente significativa de certificaciones (muestreo aleatorio) basada en información suministrada por expertos calificadores. La verificación detallada de la certificación es implementada a nivel regional.
FRANCIA	Central	Tres organismos distintos	Si	Si	El organismo certificador tiene que comprobar al menos 8 informes, representativos del trabajo de los expertos, durante los primeros tres años de la actividad de los expertos cualificados (detallando la auditoría); y al menos comprobar una certificación realizando una visita in situ al edificio por cada ciclo de certificación (5 años) para todos los expertos.
IRLANDA	Central	Tres organismos distintos	Si	Si	Control automático en la base de datos de las certificaciones. Auditoría detallada del 0,5% de las certificaciones emitidas.
REINO UNIDO	Regional	Tres organismos distintos	Si	Si	Depende de la región. Auditorias del 2% de las certificaciones emitidas (muestreo aleatorio): volcado de datos, resultados y recomendaciones.

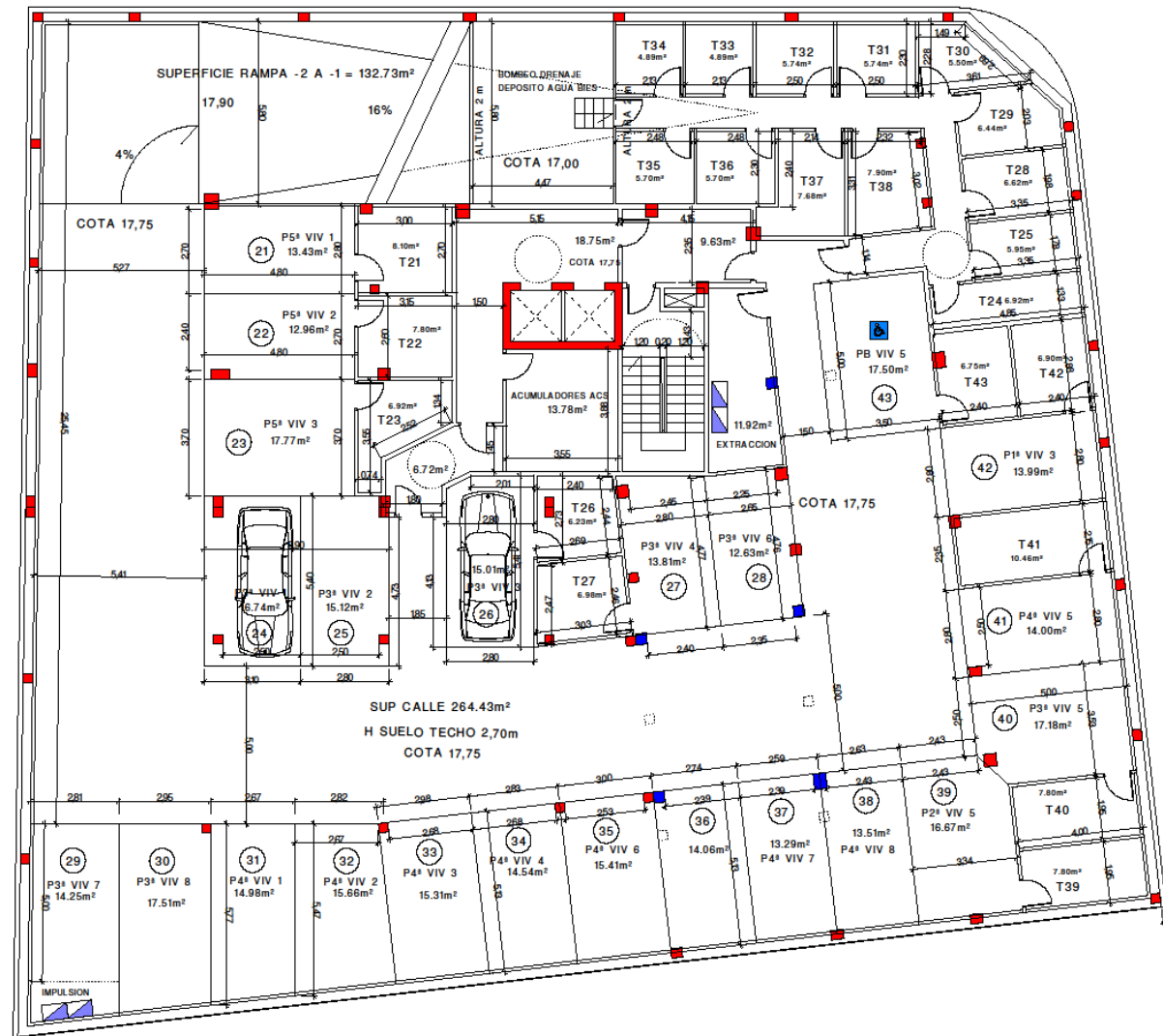
Tabla 14: Sistemas de control

ANEXO PLANOS

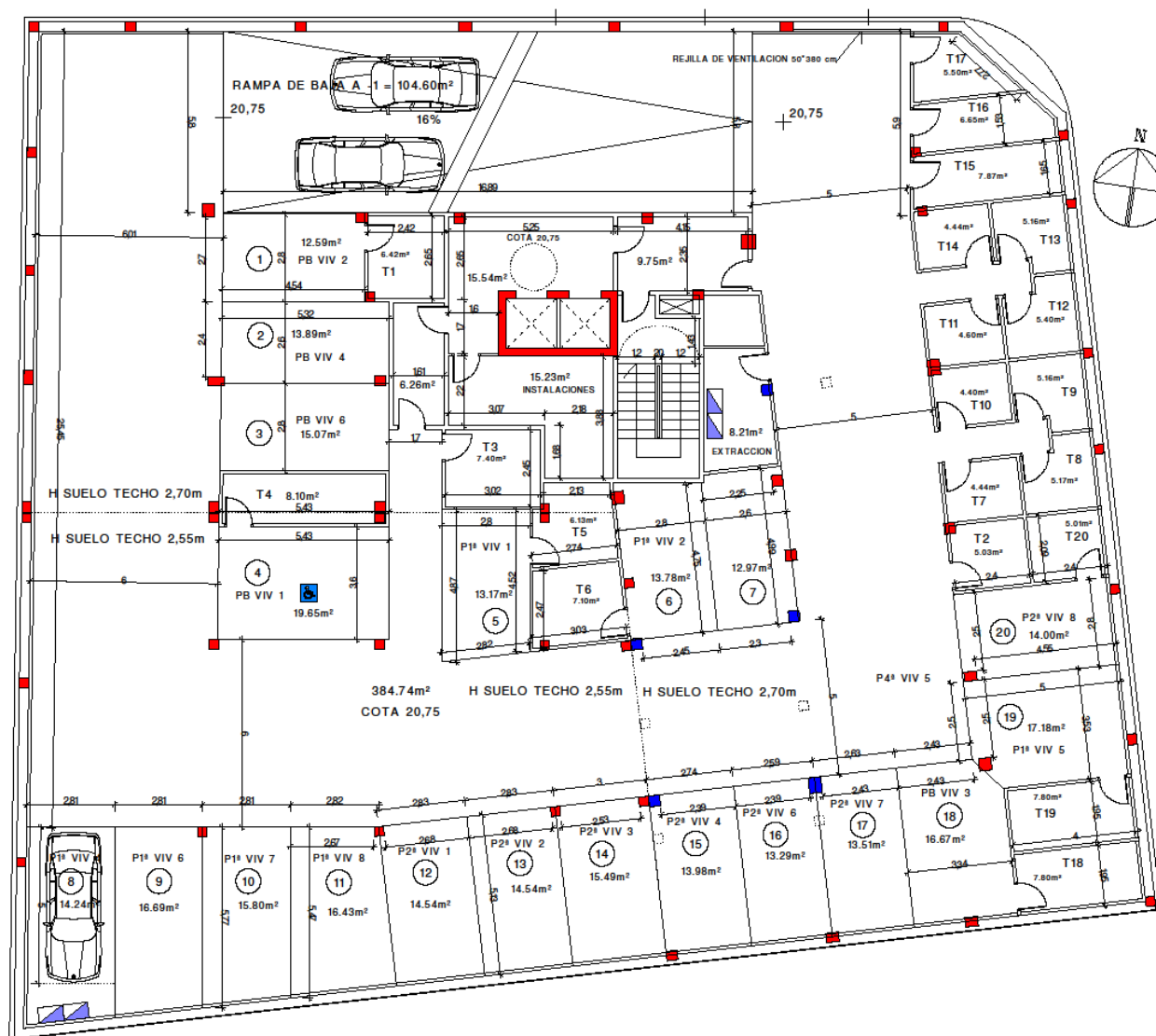
PLANO DE SITUACIÓN



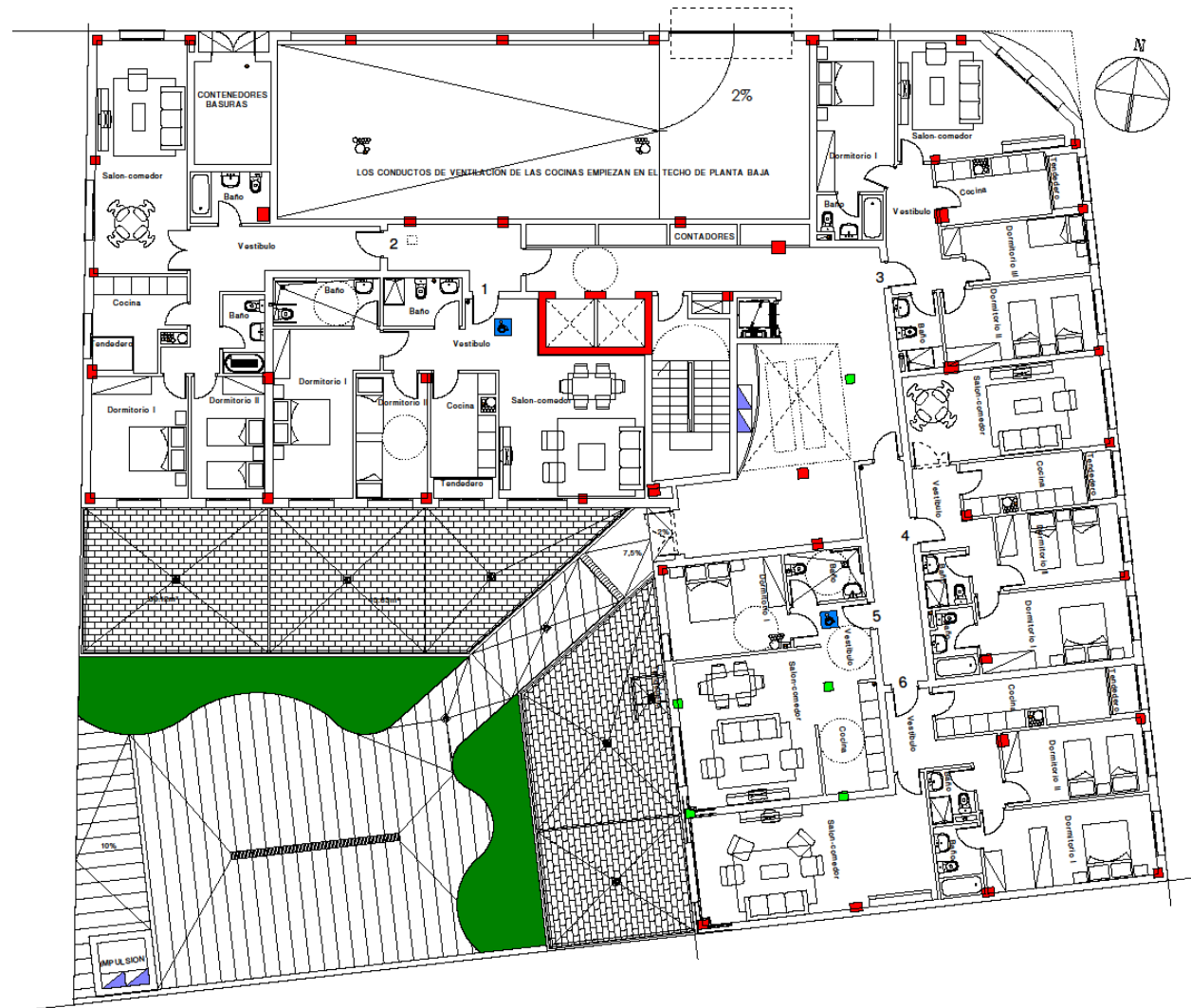
PLANTA SÓTANO -2



PLANTA SÓTANO -1



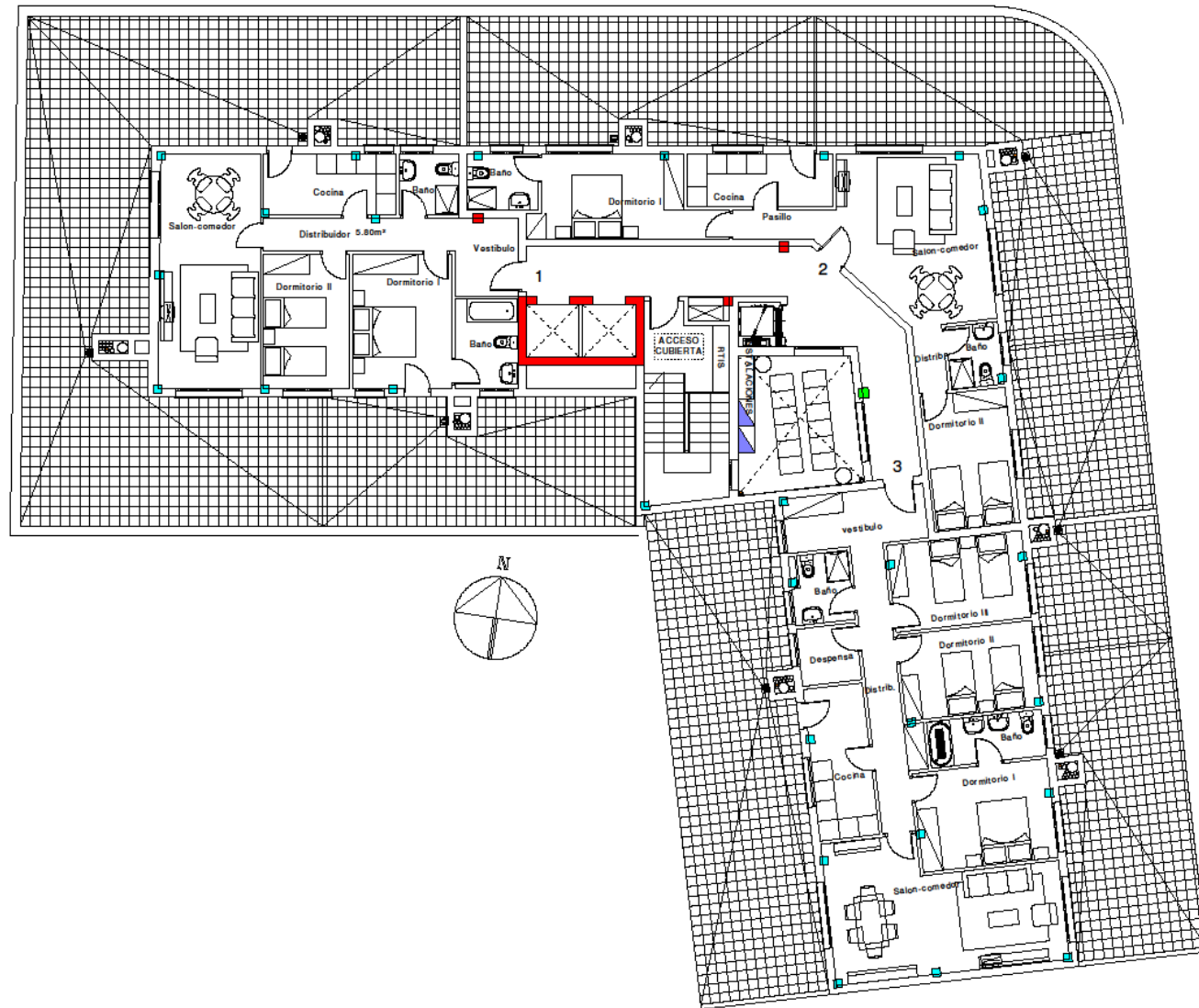
PLANTA BAJA



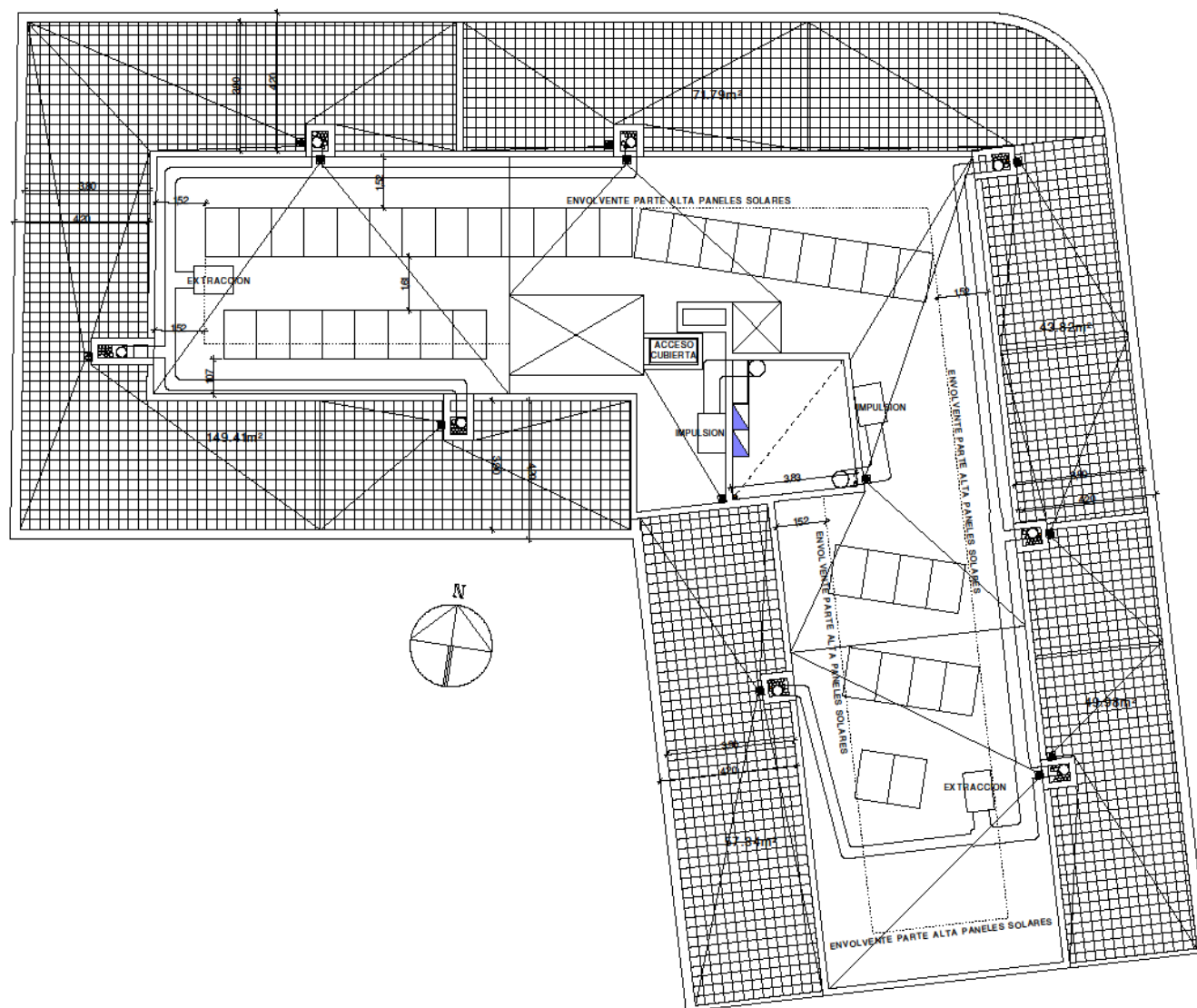
PLANTA TIPO



PLANTA BAJO CUBIERTA



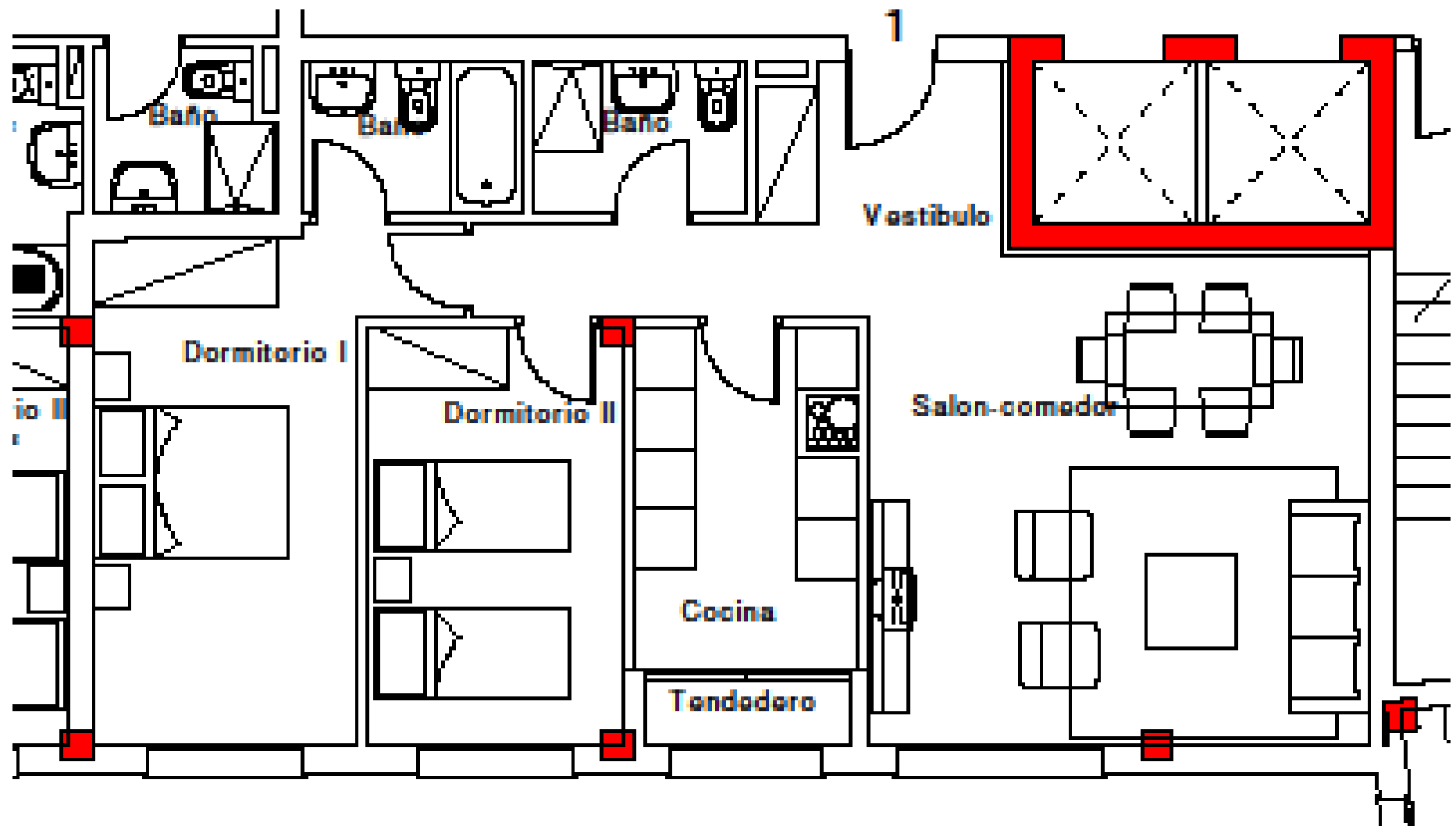
PLANTA CUBIERTA



ALZADOS



PLANTA TERCERA VIVIENDA 1



ANEXO DATOS DEL EDIFICIO

PLANTA BAJA (m ²)						
ESTANCIA	VIV. 1	VIV. 2	VIV. 3	VIV. 4	VIV. 5	VIV. 6
Vestíbulo	9.66	14.99	7.90	6.54	5.47	7.39
Salón Comedor	22.88	24.23	18.33	20.10	23.12	29.73
Cocina	7.21	7.10	7.46	7.05	7.62	9.44
Tendedero	1.27	1.47	1.70	1.36	1.50	1.43
Baño 1	4.24	4.62	3.58	2.70	4.42	2.50
Baño 2	5.81	3.76	3.17	3.29		3.62
Dormitorio 1	16.69	13.31	13.07	13.26	12.48	15.61
Dormitorio 2	10.08	10.25	12.75	10.25		11.88
Dormitorio 3			8.83			
Total útil	77.84	79.73	76.79	64.55	54.61	81.57
Terraza computable 10% útil	7.78	7.97			5.46	8.15
Sup. Útil total	86.62	87.70	76.79	64.55	60.07	89.72
Terraza	45.03	30.12			30.86	18.93
Sup. cerrada	89.56	95.73	89.99	75.59	61.41	95.26
Sup. Común	12.77	13.65	12.83	10.78	8.76	13.59
Sup const. + sup. común	102.32	109.87	102.81	86.38	70.18	112.24

Tabla 15: Superficies planta baja

PLANTA PRIMERA, SEGUNDA, TERCERA Y CUARTA (m ²)								
ESTANCIA	VIV. 1	VIV. 2	VIV. 3	VIV. 4	VIV. 5	VIV. 6	VIV. 7	VIV. 8
Vestíbulo	8.35	10.49	5.41	6.70	7.90	6.54	6.59	9.92
Salón Comedor	22.75	24.23	20.43	20.10	20.23	20.10	24.50	29.73
Cocina	7.00	7.10	7.00	7.00	7.46	7.00	7.00	9.44
Tendedero	1.27	1.47	0.98	0.98	1.71	1.44	1.44	1.43
Baño 1	3.15	2.80	2.85	2.70	3.58	2.70	2.50	2.50
Baño 2	3.23	3.86	3.42	3.45	3.17	3.29	3.45	3.62
Dormitorio 1	13.88	13.31	13.84	13.26	13.07	13.26	13.26	15.61
Dormitorio 2	10.25	10.25	10.66	10.51	12.75	10.25	10.33	11.88
Dormitorio 3					8.83			
Total útil	69.88	73.51	64.65	64.70	78.70	64.58	69.07	84.13
Sup. cerrada	81.47	87.72	75.59	75.60	91.84	75.59	80.94	98.24

Sup. Común	11.82	12.51	10.78	10.77	13.10	10.79	11.53	14.01
Sup const. + sup. común	93.08	100.22	86.38	86.26	104.93	86.36	92.36	112.24

Tabla 16: Superficies planta primera, segunda, tercera y cuarta

PLANTA ÁTICO (m²)			
ESTANCIA	VIV. 1	VIV. 2	VIV. 3
Vestíbulo	4.49		7.10
Salón Comedor	21.67	22.00	25.06
Cocina	7.40	7.04	8.29
Pasillo	5.80	2.50	9.58
Baño 1	3.33	3.04	3.78
Baño 2	5.02	3.69	4.90
Dormitorio 1	12.15	12.80	12.30
Dormitorio 2	10.53	10.69	10.66
Dormitorio 3			10.60
Total útil	70.39	61.76	81.87
Terraza computable 10% útil	7.04	6.18	8.17
Sup. Const + Sup. Común	77.43	67.94	89.84
Terraza	149.00	115.61	107.32
Sup. cerrada	82.61	76.55	110.64
Sup. Común	11.78	10.92	15.79
Sup const. + sup. común	94.38	87.46	126.41

Tabla 17: Superficies planta ático

SUPERFICIES CONSTRUIDAS GENERALES		
PLANTA	CONSTRUIDA (m2)	COMPUTABLE (m2)
Sótano -1	1.052,86	0,00
Sótano -2	1.052,86	0,00
Planta Baja	755,81	675,62
Planta 1º, 2º, 3º, 4º	2.962,36	2.731,96
Ático	325,76	0
TOTAL	6.149,65	3.407,58

Tabla 18: Superficies construidas generales

COMPOSICIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL EDIFICIO DE ESTUDIO

CERRAMIENTO DE FACHADA					
MATERIAL	ESP.	CONDUCT.	DENS.	CP	R.T.
Placa de hormigón polímero	0.014	0.757	2371	830	
Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 5 cms					0.090
PUR Proyección con Hidrofluorcarbono HFC [0,028 W/(Mk)]	0.030	0.028	45	1000	
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1450 < d < 1600	0.015	0.800	1525	1000	
½ pie LP métrico o catalán 80 mm < G < 100 mm	0.115	0.533	900	1000	
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1450 < d < 1600	0.015	0.800	1525	1000	
Lana Mineral Arena 40	0.040	0.035	45	800	
Tabique de LH sencillo Gran Formato [40 mm < E < 60 mm]	0.050	0.278	670	1000	
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.010	0.570	1150	1000	

Tabla 19: Composición cerramiento de fachada

CERRAMIENTO DE ZONAS COMUNES					
MATERIAL	ESP.	CONDUCT.	DENS.	CP	R.T.
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1450 < d < 1600	0.015	0.800	1525	1000	
½ pie LP métrico o catalán 80 mm < G < 100 mm	0.115	0.533	900	1000	
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1450 < d < 1600	0.015	0.800	1525	1000	
Lana Mineral Arena 40	0.040	0.035	45	800	
Tabique de LH sencillo Gran Formato [40 mm < E < 60 mm]	0.050	0.278	670	1000	
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.010	0.570	1150	1000	

Tabla 20: Composición cerramiento de zonas comunes

MURO ASCENSOR					
MATERIAL	ESP.	CONDUCT.	DENS.	CP	R.T.
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0.010	0.570	1150	1000	
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1450 < d < 1600	0.015	0.800	1525	1000	
Hormigón armado 2300 < d < 2500	0.300	2.300	2400	1000	
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1450 < d < 1600	0.015	0.800	1525	1000	

Tabla 21: Composición muro ascensor

SOLERA GARAJE					
MATERIAL	ESP.	CONDUCT.	DENS.	CP	R.T.
Hormigón armado 2300 < d < 2500	0.150	2.300	2400	1000	
Hormigón en masa 2000 < d < 2300	0.100	1.650	2150	1000	
Polietileno alta densidad [HDPE]	0.020	0.500	980	1800	
Arena y grava [1700 < d < 2200]	0.150	2.000	1950	1045	
Danofelt PY 200	0.002	0.190	1400	1200	

Tabla 22: Composición solera garaje

FORJADO SÓTANO -1					
MATERIAL	ESP.	CONDUCT.	DENS.	CP	R.T.
Hormigón en masa 2000 < d < 2300	0.050	1.650	2150	1000	
FU Entrevigado de hormigón –Canto 300 mm	0.300	1.429	1240	1000	

Tabla 23: Composición forjado sótano -1

FORJADO SUELO PLANTA BAJA					
MATERIAL	ESP.	CONDUCT.	DENS.	CP	R.T.
Tableros de fibras incluyendo MDF 550 < d < 750	0.007	0.180	650	1700	
Polietileno alta densidad [HDPE]	0.003	0.500	980	1800	
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1450 < d < 1600	0.080	0.800	1525	1000	
Lana Mineral Isover 25 mm	0.025	0.032	45	800	
FU Entrevigado de hormigón –Canto 300 mm	0.300	1.429	1240	1000	

Tabla 24: Composición forjado suelo planta baja

FORJADO SUELO PLANTA TIPO					
MATERIAL	ESP.	CONDUCT.	DENS.	CP	R.T.
Tableros de fibras incluyendo MDF 550 < d < 750	0.007	0.180	650	1700	
Polietileno alta densidad [HDPE]	0.003	0.500	980	1800	
Hormigón en masa 2000 < d < 2300	0.080	1.650	2150	1000	
Lana Mineral Isover 25 mm	0.025	0.032	45	800	
FU Entrevigado de hormigón –Canto 300 mm	0.300	1.429	1240	1000	
Cámara de aire sin ventilar horizontal 10 cm					0,180
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0.013	0.250	825	1000	

Tabla 25: Composición forjado suelo planta tipo

MURO DE SÓTANO					
MATERIAL	ESP.	CONDUCT.	DENS.	CP	R.T.
Polietileno alta densidad [HDPE]	0.007	0.500	980	1800	
Betún fieltro o lámina	0.002	0.230	1100	1000	
Betún puro	0.001	0.170	1050	1000	
Hormigón armado 2300 < d < 2500	0.300	2.300	2400	1000	

Tabla 26: Composición muro de sótano

FORJADO SUELO PLANTA 5					
MATERIAL	ESP.	CONDUCT.	DENS.	CP	R.T.
Tableros de fibras incluyendo MDF 550 < d < 750	0.007	0.180	650	1700	
Polietileno alta densidad [HDPE]	0.003	0.500	980	1800	
Hormigón en masa 2000 < d < 2300	0.080	1.650	2150	1000	
Lana Mineral Isover 25 mm	0.025	0.032	45	800	
FU Entrevigado de hormigón –Canto 350 mm	0.350	1.522	1180	1000	
Cámara de aire sin ventilar horizontal 10 cm					0,180
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0.013	0.250	825	1000	

Tabla 27: Composición forjado suelo planta 5

FORJADO CUBIERTA PLANTA BAJA					
MATERIAL	ESP.	CONDUCT.	DENS.	CP	R.T.
Plaqueta o baldosa cerámica	0.020	1.000	2000	800	
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1450 < d < 1600	0.040	0.800	1525	1000	
Danofelt PY 200	0.002	0.190	1400	1200	
Esterdan 30 P Pol	0.002	0.230	1100	1000	
Glasdan 30 P Pol	0.002	0.230	1100	1000	
Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0.020	0.410	1000	1000	
Hormigón con arcilla expandida como árido principal d 1500	0.020	0.610	1500	1000	
FU Entrevigado de hormigón –Canto 300 mm	0.300	1.429	1240	1000	

Tabla 28: Composición forjado cubierta planta baja

FORJADO CUBIERTA PLANTA 5					
MATERIAL	ESP.	CONDUCT.	DENS.	CP	R.T.
Plaqueta o baldosa cerámica	0.020	1.000	2000	800	
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido $1450 < d < 1600$	0.040	0.800	1525	1000	
Danofelt PY 200	0.002	0.190	1400	1200	
Danopren 50					1.500
Danofelt PY 200	0.002	0.190	1400	1200	
Esterdan 30 P Pol	0.002	0.230	1100	1000	
Glasdan 30 P Pol	0.002	0.230	1100	1000	
Betún puro	0.001	0.170	1050	1000	
Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0.020	0.410	1000	1000	
Hormigón con arcilla expandida como árido principal d 1500	0.10	0.610	1500	1000	
FU Entrevigado de hormigón –Canto 350 mm	0.350	1.522	1180	1000	
Cámara de aire sin ventilar horizontal 10 cm					0,180
Placa de yeso laminado [PYL] $750 < d < 900$	0.013	0.250	825	1000	

Tabla 29: Composición forjado cubierta planta 5

FORJADO CUBIERTA ASCENSOR					
MATERIAL	ESP.	CONDUCT.	DENS.	CP	R.T.
Glasdan 40-GP ERF ELAST	0.002	0.230	1100	1000	
Esterdan 30 P Pol	0.002	0.230	1100	1000	
Betún puro	0.001	0.170	1050	1000	
Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0.020	0.410	1000	1000	
Hormigón celular curado en autoclave d 1000	0.100	0.290	1000	1000	
Losa de hormigón d = 2000 y canto 200 mm	0.200	1.667	2000	1000	

Tabla 30: Composición forjado cubierta ascensor

FORJADO CUBIERTA PLANTA 6					
MATERIAL	ESP.	CONDUCT.	DENS.	CP	R.T.
Arena y grava [1700 < d 2200]	0.050	2.000	1950	1045	
Danofelt PY 200	0.002	0.190	1400	1200	
Danopren 50					1.500
Danofelt PY 200	0.002	0.190	1400	1200	
Esterdan 30 P Pol	0.002	0.230	1100	1000	
Glasdan 30 P Pol	0.002	0.230	1100	1000	
Betún puro	0.001	0.170	1050	1000	
Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0.020	0.410	1000	1000	
Hormigón con arcilla expandida como árido principal d 1500	0.10	0.610	1500	1000	
FU Entrevigado de hormigón –Canto 300 mm	0.300	1.429	1250	1000	
Cámara de aire sin ventilar horizontal 10 cm					0,180
Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0.013	0.250	825	1000	

Tabla 31: Composición forjado cubierta planta 6

FORJADO CUBIERTA ASCENSOR					
MATERIAL	ESP.	CONDUCT.	DENS.	CP	R.T.
Glasdan 40-GP ERF ELAST	0.002	0.230	1100	1000	
Esterdan 30 P Pol	0.002	0.230	1100	1000	
Betún puro	0.001	0.170	1050	1000	
Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0.020	0.410	1000	1000	
Hormigón celular curado en autoclave d 1000	0.100	0.290	1000	1000	
Losa de hormigón d = 2000 y canto 200 mm	0.200	1.667	2000	1000	

Tabla 32: Composición forjado cubierta ascensor

ANEXO IMÁGENES HERRAMIENTAS

CALENER

Zonificación climática

Zona: C1
 Localidad: Santander
 Latitud: 43.46
 Altitud: 65.00

Orientación del edificio

Ángulo: 350.00 °

Tipo edificio

☐ Vivienda unifamiliar
☒ Vivienda en bloque
☐ Edificio sector terciario, pequeño o mediano

Clase por defecto de los espacios habitables

Tipo de Uso: Residencial
 Condiciones higrometría:
☒ Clase 3 o inferior
☐ Clase 4
☐ Clase 5

Número de renovaciones hora requerido: 1.0

Datos del Proyecto

Nombre del proyecto: 41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B)
 Comunidad: Cantabria
 Localidad: Santander
 Dirección: La Albericia

Datos del Autor

Nombre: Daniel Penas López
 Empresa o Institución: Daniel Penas López
 E-mail: danielpenaslopez@gmail.com
 Teléfono: 630812800

Edificio

Nuevo

Referencia catastral:

Img. 1: Descripción

Archivo Ayuda

Proyecto: TFM118 (PLANOS CARGADOS)

Opacos

Materiales y productos

Cerramientos y particiones interiores

Cerramiento de fachada

Cerramiento zonas comunes

Muro Ascensor

Fonjados y soleras

Solera Garaje

Fonjado Sotano -1

Fonjado Suelo Planta Baja

Fonjado Suelo Planta Tipo

Fonjado Suelo Planta 5

Muros en contacto con el terreno

Muro de Sotano

Cubiertas

Fonjado Cubierta Planta Baja

Fonjado Cubierta Planta 5

Fonjado Cubierta Planta 6

Fonjado Cubierta Ascensor

Semitransparentes

Vidrios

Doble Acristalamiento 6-16-4

Doble Acristalamiento 4-16-4

Marcos

Carpintería Proyecto

Huecos y lucernarios

Ventanas

V1

V2

V3

V10

V28C

V38C

V68C

V78C

V8ESC

V1PASILLO

V9PASILLO

V4

V5

Puertas

P28C

P1

Opacos

Semitransparentes

Materiales y productos: Cerramientos y particiones interiores

Grupo: Cerramiento y particiones

Nombre: Cerramiento de fachada

Composición del Cerramiento:

Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior).
 Horizontales (Materiales ordenados de arriba hacia abajo).

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Efecto termico camara de aire ve					0,060
2	PUR Proyección con Hidrofluorcarbono HFC [0,030	0,028	45	1000	
3	Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,015	0,800	1525	1000	
4	1/2 pie LP métrico o catalán 80 mm< G <	0,115	0,533	900	1000	
5	Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,015	0,800	1525	1000	
6	Lana Mineria Arena 40	0,040	0,035	45	800	
7	Tabique de LH sencillo Gran Formato [40 mm	0,050	0,278	670	1000	
8	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,010	0,570	1150	1000	

Grupo Material: Cámaras de aire

Material: Efecto termico camara de aire ve

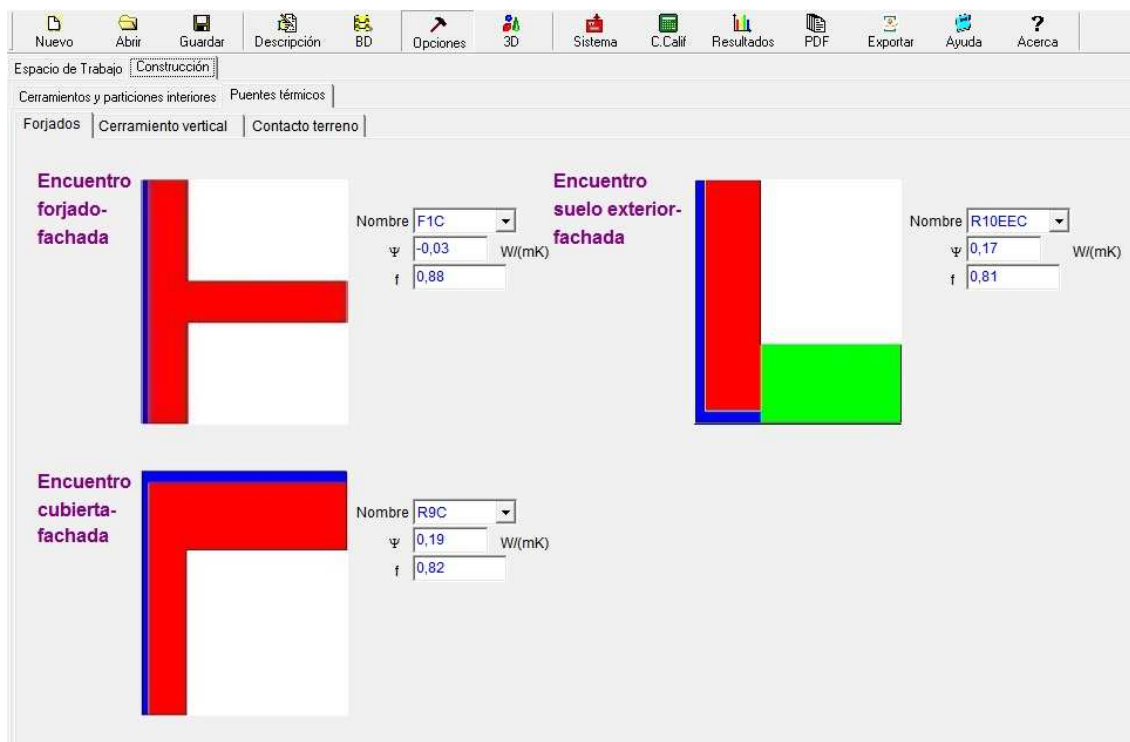
Espesor (m):

U: 0,35 W/(m²K)

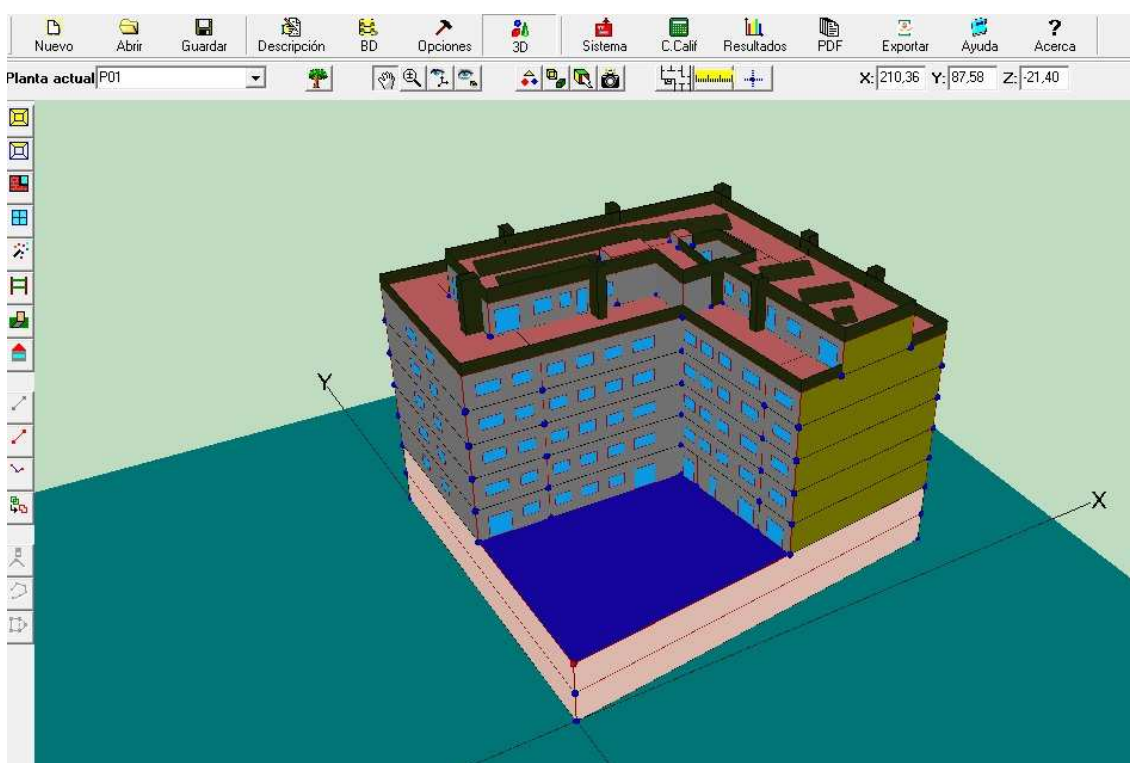
Añadir Cambiar Eliminar Subir Bajar

Aceptar

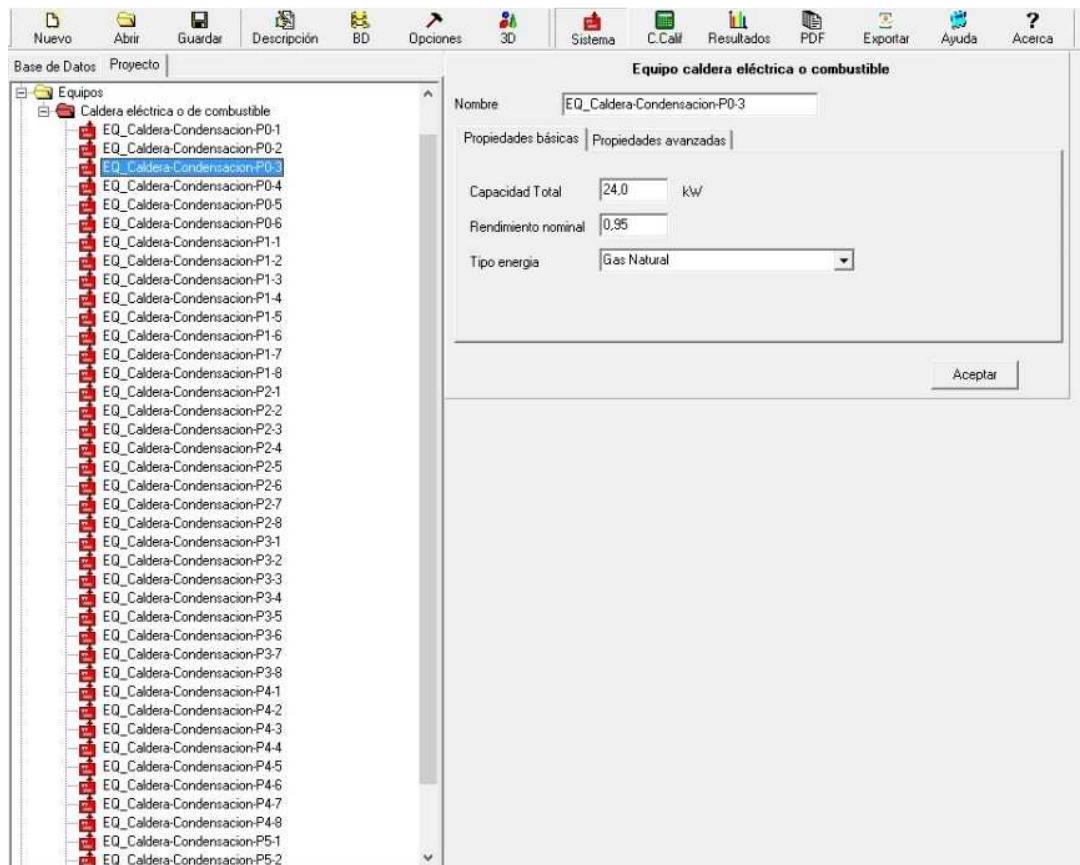
Img. 2: Base de datos



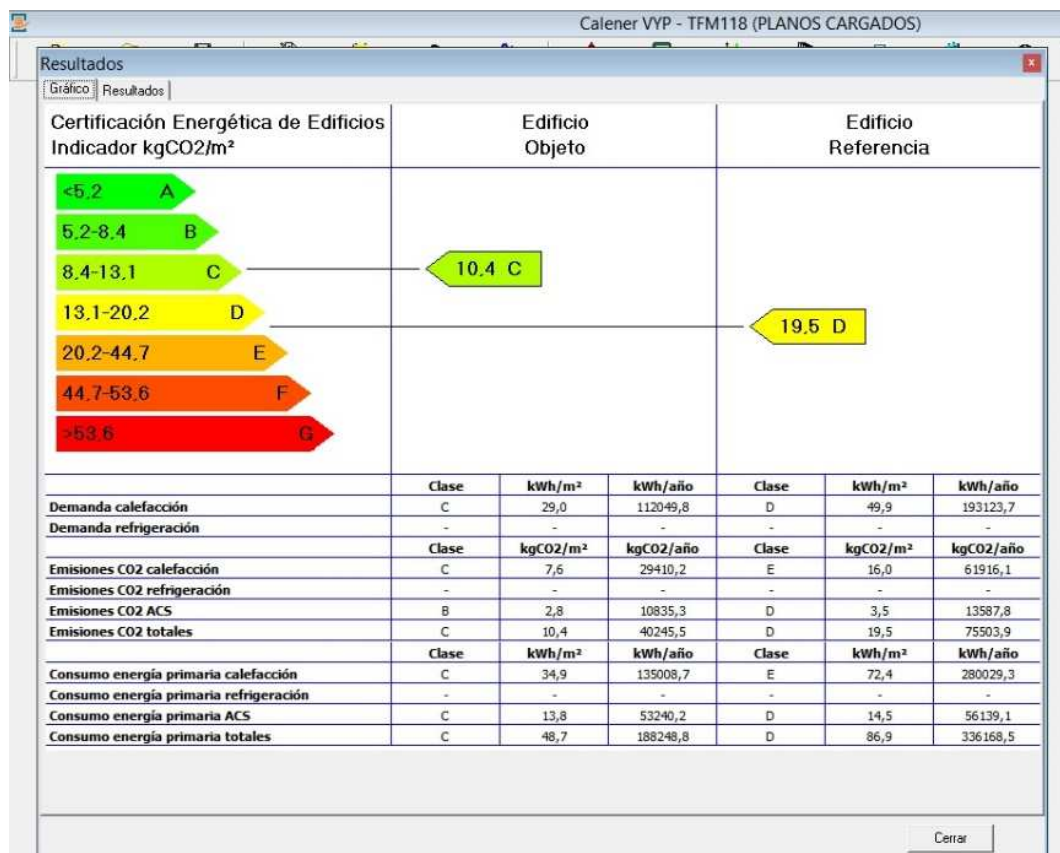
Img. 3: Opciones



Img. 4: 3D



Img. 5: Sistema



Img. 6: Resultados

CE3X

Archivo Librerías Patrones de sombra Resultados Complementos Ayuda Acerca de

Datos administrativos Datos generales Envoltente térmica Instalaciones

Localización e identificación del edificio

Nombre del edificio 41 VPO EN LA PARCELA R.2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA

Dirección La Albericia

Provincia/Ciudad autónoma Cantabria Localidad Santander Código Postal 39012

Referencia Catastral Edificio Nuevo

Datos del cliente

Nombre o razón social Máster Universitario de Tecnologías de Edificación Sostenible

Dirección Castro de Elviña, 90

Provincia/Ciudad autónoma A Coruña Localidad A Coruña Código Postal 15071

Teléfono 981167000 Ext 273 E-mail coordinacion.mtes.euat@udc.es

Datos del técnico certificador

Nombre y Apellidos Daniel Penas López NIF 47351917T

Razón social Daniel Penas López CIF 47351917T

Dirección Joaquín Planeles Riera 27 7º Iz

Provincia/Ciudad autónoma A Coruña Localidad A Coruña Código Postal 15007

Teléfono 630812800 E-mail danielpenaslopez@gmail.com

Titulación habilitante según normativa vigente Arquitecto Técnico e Ingeniero de Edificación

Img. 7: Datos administrativos

Archivo Librerías Patrones de sombra Resultados Complementos Ayuda Acerca de

Datos administrativos Datos generales Envoltente térmica Instalaciones

Datos generales

Normativa vigente C.T.E. Año construcción 2014

Tipo de edificio Bloque de Viviendas

Provincia/Ciudad autónoma Cantabria Localidad Santander Zona climática C1 HE-1 HE-4 I

Definición edificio

Superficie útil habitable 4043.93 m2

Altura libre de planta 2.5 m

Número de plantas habitables 6

Masa de las particiones Media

☐ Se ha ensayado la estanqueidad del edificio

Imagen edificio Plano situación

Img. 8: Datos generales

Archivo Librerías Patrones de sombra Resultados Complementos Ayuda Acerca de

Datos administrativos Datos generales **Envoltente térmica** Instalaciones

Edificio Objeto

- Muro de fachada Norte
 - V1(N)
 - V2(N)
 - PT Pilar integrado en fachada
 - PT Pilar en Esquina-Muro de fachada
 - PT Encuentro de fachada con
 - PT Contorno de hueco-V1(N)
 - PT Caja de Persiana-V1(N)
 - PT Contorno de hueco-V2(N)
 - PT Caja de Persiana-V2(N)
- Muro de fachada Sur
- Muro de fachada Este
- Muro de fachada Oeste
- Cubierta planta 5
- Cubierta planta 6
- Forjado planta Baja
- Muro de patio fachada Este
- Muro de patio fachada Oeste
- Muro de patio fachada Norte
- Muro de patio fachada Sur
- Muro de fachada Noroeste
- Muro de fachada Norte BC
- Muro de fachada Sur BC 1
- Muro de fachada Este BC
- Muro de fachada Oeste BC 1
- Medianera Fachada Sur
- Muro de fachada Sur BC 2
- Medianera Sur BC
- Muro de fachada Oeste BC 2
- Cubierta planta baja

Envoltente térmica del edificio

☐ Cubierta ☒ Muro ☐ Suelo ☐ Partición interior ☐ Hueco/Lucernario ☐ Puente térmico

☐ En contacto con el terreno ☒ De fachada ☐ Medianería

Muro de fachada

Nombre: Muro de fachada Norte Zona: Edificio Objeto

Dimensiones

Superficie: 491.92 m²
Longitud: 30.05 m
Altura: 16.37 m

Características

Orientación: Norte
Patrón de sombras: Sin patrón

Parámetros característicos del cerramiento

Propiedades térmicas Conocidas Transmitancia térmica: 0.34 W/m²K

☐ Transmitancia térmica W/m²K Masa/m² kg/m²

☒ Librería cerramientos Cerramiento de fachada

Añadir Modificar Borrar Vista clásica

Img. 9: Envoltente térmica

Archivo Librerías Patrones de sombra Resultados Complementos Ayuda Acerca de

Datos administrativos Datos generales Envoltente térmica **Instalaciones**

Edificio Objeto

- Calefacción y ACS
- Placas solares

Instalaciones del edificio

☐ Equipo de ACS ☒ Contribuciones energéticas

☐ Equipo de sólo calefacción

☐ Equipo de sólo refrigeración

☐ Equipo de calefacción y refrigeración

☐ Equipo mixto de calefacción y ACS

☐ Equipo mixto de calefacción, refrigeración y ACS

Contribuciones energéticas

Nombre: Placas solares Zona: Edificio Objeto

☒ Fuentes de energía renovable

Porcentaje de demanda de ACS cubierto: 30 %

Porcentaje de demanda de calefacción cubierto: 0 %

Porcentaje de demanda de refrigeración cubierto: 0 %

☐ Generación electricidad mediante renovables / Cogeneración

Energía eléctrica generada para autoconsumo: kWh/año Energía consumida: kWh/año

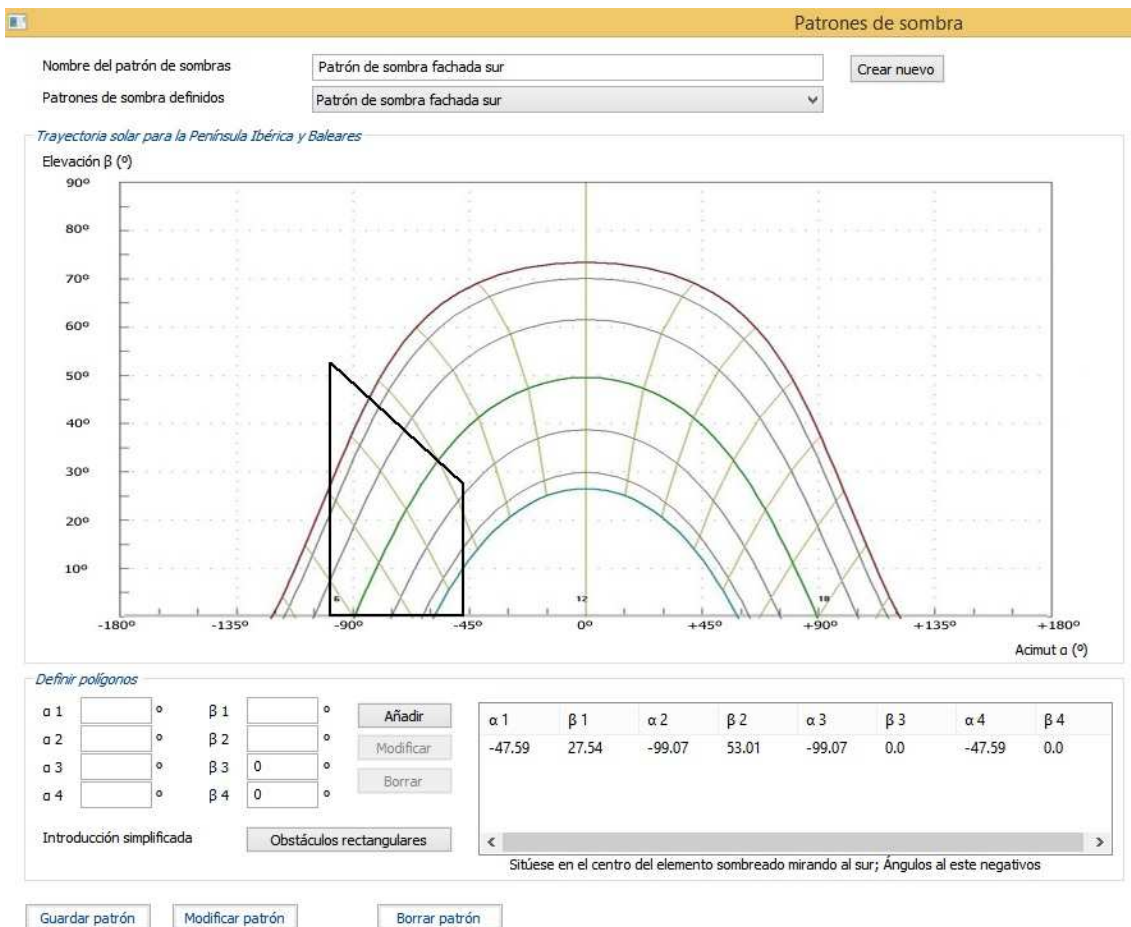
Calor recuperado para ACS: kWh/año Tipo de combustible:

Calor recuperado para calefacción: kWh/año

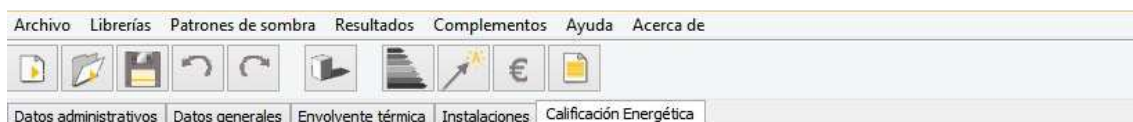
Frío recuperado: kWh/año

Añadir Modificar Borrar Vista clásica

Img. 10: Instalaciones

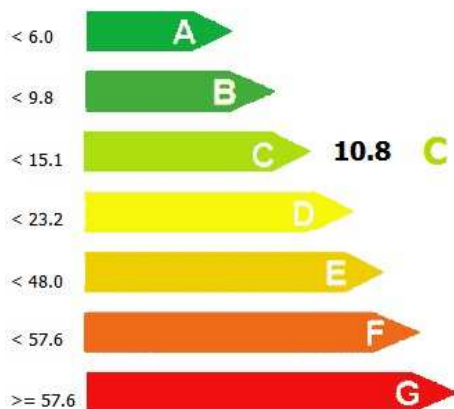


Img. 11: Patrón de sombras



Calificación energética de edificios

Indicador kgCO₂/m²



Edificio objeto

Demanda de calefacción (kWh/m ²)	29.5	C
Demanda de refrigeración (kWh/m ²)	No calidable	
Emisiones de calefacción (kg CO ₂ /m ²)	6.9	B
Emisiones de refrigeración (kg CO ₂ /m ²)	No calidable	
Emisiones de ACS (kg CO ₂ /m ²)	2.1	A

Img. 12: Calificación energética

LTPLUS OPENOFFICE – ENERGIEPASS 2014

Angaben zum Aussteller	
Name	Daniel Penas López
Firma	
Anschrift	PLZ 15007
	Ort A Coruña
	Strasse Joaquin Planells Riera 27 7ºIz

Angaben zum Projekt	
Registriernummer	Vorbemessung ◀ Online beantragen und hier eintragen https://www.dibt.de/de/Geschäftsfelder/GF-EnEV-Registrierstelle.html
Erstellungsdatum	22/8/2015 ◀ nur ändern wenn vom
Gültig bis (10 Jahre)	22.8.2025 aktuellen Datum abweichend
Gebäude	PLZ 80999
	Ort München
	Strasse Pasinger Moos 4
Baujahr	2014 ◀ max 2007 wg. Mittelwert aus
Gebäude	2014 den letzten 3 Jahren n. EnEV
Anlagentechnik	
Gebäudetyp z.B. Wohngebäude	Vivienda en Bloque
Gebäudeteil z.B. Gesamtgebäude	Parcial
Anzahl der Wohnungen (bzw.VG)	1 ◀ nach § 19 Abs. 2 Satz 2 EnEV
Energieträger z.B. Holz,Öl,...	Gas
Warmwassererzeugung	<input checked="" type="radio"/> Zentral durch Heizung & Regenerativ <input type="radio"/> Zentral durch Heizung <input type="radio"/> Dezentral, z.B. Elektroboiler,...
Grundlage der Erstellung	<input type="radio"/> Energiebedarf (Standard) <input checked="" type="radio"/> Energieverbrauch
Datenerhebung durch	<input type="radio"/> Eigentümer (Haftung) <input checked="" type="radio"/> Aussteller
Gebäudekühlung	<input checked="" type="radio"/> Gebäude wird nicht gekühlt <input type="radio"/> Gebäude wird gekühlt
Heizungsanlage	<input checked="" type="radio"/> Brennwertheizung (55/45° verbessert) <input type="radio"/> Niedertemperatur (b. Bestand) <input type="radio"/> Wärmepumpe (o. Fernwärme) <input type="radio"/> Holz (Pellet, Scheitholz)
Anlass der Ausstellung	<input type="radio"/> Neubau freistehend <input type="radio"/> Neubau einseitig angebaut <input type="radio"/> Neubau beidseitig angebaut <input type="radio"/> Erweiterung (> 50m² n. § 3 Neubau) <input type="radio"/> Bestand freistehend <input type="radio"/> Bestand einseitig angebaut <input type="radio"/> Bestand beidseitig angebaut <input checked="" type="radio"/> Bestandserweiterung > 50m² (strittig !) <input type="radio"/> Verkauf/Vermietung <input type="radio"/> Sonstiges z.B. freiwillig

Img. 13: Datos generales

Energieverbrauch

Aus dem Verbrauch über drei Kalenderjahre soll nach ENEC mit dem sog. Klimafaktor der klimabereinigte Heizenergiebedarf und ein Mittelwert aus den letzten 3 Jahren berechnet werden. Aus der Tabelle "Klimafaktor" wird dazu der entsprechende Wert ausgewählt und manuell jeweils in die entsprechende Heizperiode eingetragen.

Heizperiode 1

Klimafaktor	1,00	<<< aus Tabelle...	2012
Energieträger	Menge	Energiewert/Einheit	Verbrauch
Heizöl in L		10 kWh/l	0 kWh
Flüssiggas in L		7 kWh/m ³	0 kWh
Flüssiggas in kg		13 kWh/kg	0 kWh
Braunkohle in kg		5 kWh/kg	0 kWh
Steinkohle in kg		8 kWh/kg	0 kWh
Holzpellets in kg		5 kWh/kg	0 kWh
Kaminholz in m ³		2000 kWh/m ³ (2er)	0 kWh
Strom ^(100% aus Rechnung)	2312	1 kWh/kWh	2312 kWh
Erdgas ^(100% aus Rechnung)	1543	1 kWh/kWh	1543 kWh
Fernwärme ^(100% aus Rechnung)		1 kWh/kWh	0 kWh
Gesamtverbrauch			3855 kWh

Heizperiode 2

Klimafaktor	1,00	<<< aus Tabelle...	2013
Energieträger	Menge	Energiewert/Einheit	Verbrauch
Heizöl in L		10 kWh/l	0 kWh
Flüssiggas in L		7 kWh/m ³	0 kWh
Flüssiggas in kg		13 kWh/kg	0 kWh
Braunkohle in kg		5 kWh/kg	0 kWh
Steinkohle in kg		8 kWh/kg	0 kWh
Holzpellets in kg		5 kWh/kg	0 kWh
Kaminholz in m ³		2000 kWh/m ³ (2er)	0 kWh
Strom ^(100% aus Rechnung)	2512	1 kWh/kWh	2512 kWh
Erdgas ^(100% aus Rechnung)	1671	1 kWh/kWh	1671 kWh
Fernwärme ^(100% aus Rechnung)		1 kWh/kWh	0 kWh
Gesamtverbrauch			4183 kWh

Img. 14: Consumo de energía

Volumen, Nutz- und Wohnfläche

Volumen V_e

[illegible]

Nutzfläche A_w

Die Nutzfläche A_N wird nach EnEV pauschal aus dem beheizten Volumen berechnet, wobei von der Norm abweichende Raumhöhen n , Anlage 1 Nummer 1.3.3 zu berücksichtigen sind.

Nutzfläche ($2,5\text{ m} < h_G < 3,0\text{ m}$)	$A_N = 0,32 \cdot V_e$	A_N
--	------------------------	-------

Nutzfläche ($2,5\text{m} < h_G < 3,0\text{m}$)	$A_N = 0,32 \cdot V_e$	A_N	61,42
--	------------------------	-------	-------

Für die Grenzwerte der durchschnittlichen Geschosshöhe soll gelten $2,5\text{m} < h_G < 3,0\text{m}$. Liegt die tatsächliche durchschnittliche Geschosshöhe ausserhalb, ist sie nachfolgend anzugeben:

Wandhöhe/Geschosshöhe i. M - Vorgabe 2,75m :

Wandhöhe/Geschosshöhe i. M - Vorgabe 2,75m :	2,75	h_G in m
Anzahl der beheizten Geschosse - Vorgabe 2 G :	0	G

Wenn die durchschnittliche Geschosshöhe $h_G < 2,5 \text{ m}$ oder $h_G > 3,0 \text{ m}$ beträgt, muss die Nutzfläche A_N nach § 2 i.V.m Anlage 1 Nr. 1.3.3 mit folgender Formel berechnet werden:

Nutzfläche (interpoliert)	$A_N = (1/h_G - 0,04) \cdot V_e$	$A_{N \text{ inter}}$	62,12
---------------------------	----------------------------------	-----------------------	-------

Weiter zur Hüllflächen-Berechnung

Red. Anm.:

Die in der ENEV zulässigen Vereinfachungen und Varianten zu den einzuarbeitenden Daten erlauben kein eindeutiges Ergebnis beim jeweiligen Nachweis, d.h. man kann auf mehreren Wegen zu verschiedenen, aber dennoch richtigen Ergebnissen gelangen.

Die Gebäudenutzfläche A_N kann z.B. bei Wohngebäuden gemäß § 19 Abs. 2 Satz 2 EnEV wie folgt pauschal auf der Grundlage der Wohnfläche angesetzt werden:

Für Ein- und Zweifamilienhäuser mit beheiztem Keller
Für alle sonstigen Wohngebäude

$$A_N = A_{\text{Wohnfläche}} \cdot 1,35$$

$$A_N = A_{\text{Wohnfläche}} \cdot 1,2$$

Wohnfläche A_{WFL}

Die EnEV unterscheidet bei der pauschalen Wohnflächenberechnung, die zur ebenfalls pauschalen Fensterflächenberechnung genutzt werden kann, zwischen den Ein- und Zweifamilien-

Img. 15: Volumen

Wand	Länge	Breite	Faktor	Hilfsfläche F
Muro exterior	12,60	3,15	1,00	39,69
				0,00
				0,00
				0,00
				0,00
				0,00
				0,00
				0,00
				0,00
				0,00
			A	39,69

Fensterflächen (Wand)	Länge	Breite	Faktor	Hilfsfläche F
V1	2,00	1,05	1,00	2,10
V2	1,50	1,05	3,00	4,73
				0,00
				0,00
				0,00
				0,00
				0,00
				0,00
				0,00
				0,00
			A _F	6,83

Wand-Netto-Fläche ohne Fensterflächen	A _{netto}
	32,87

Decke gegen Aussenluft	Länge	Breite	Faktor	Hilfsfläche 4
				0,00
				0,00
				0,00
				0,00
				0,00
				0,00
				0,00
				0,00
				0,00
				0,00
			A	0,00

Wände u. Decken gegen unbeheizte Räume und Erdreich nach Anlage 3 Tabelle 1.1 :

Bodenplatte/Kellerdecke	Länge	Breite	Faktor	Hilfsfläche 5
				0,00
				0,00
				0,00
				0,00
				0,00
				0,00
				0,00
				0,00
				0,00
				0,00
			A	0,00

Imq. 16: Envolvente

Flachdach	Hüllfläche 2																																																				
<p>Auch hier werden nur wärmetechnisch relevante Schichten mit ihren ungünstigsten Werten eingegeben. Bei der Konstruktion wird von einem Umkehrdach mit verstärkter Wärmedämmung ausgegangen, d.h. die aufliegende Wärmedämmung wird wegen Unterströmung um mind. 10% erhöht. Aus Gründen der Plausibilität wird deshalb auch der höchste R_i min-Wert verwendet.</p> <p>Zur Vereinfachung werden nur die Wärmeübergangswiderstände und Grenzwerte von Decken zu Aussenluft verwendet. Der Wert von U_{max} wird nach DIN EN ISO 6946 mit den Korrekturwerten nach Tabelle 4 um einen ΔU-Wert von max. 0,05 vermindert. Für das Flachdach bedeutet dies, daß ein U-Wert von 0,20 W/(m²K) in etwa eingehalten werden sollte, um den Mindestanforderungen gerecht zu werden. Das Verfahren gilt nur für Dämmungen aus extrudiertem Polystyrolschaum (XPS).</p>																																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #FFD700;">Baustoffe von innen n. aussen</th> <th style="background-color: #FFD700;">Dicke m</th> <th style="background-color: #FFD700;">λ bzw. λ_0 W/(mK)</th> <th style="background-color: #FFD700;">R m² * K/W</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td>0,000</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td>0,000</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td>0,000</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td>0,000</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td>0,000</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td>0,000</td></tr> <tr> <td colspan="3">Wärmeübergangswiderstand_{MIN} innen und aussen DIN EN ISO 6946</td> <td>0,000</td> </tr> <tr> <td colspan="3">R_i vorhanden</td> <td style="border: 1px solid black;">0,00</td> </tr> <tr> <td colspan="3">R_i min</td> <td>1,75</td> </tr> <tr> <td colspan="3">U-Wert</td> <td style="border: 1px solid black;">0,00</td> </tr> <tr> <td colspan="3">U_{psch} für Gebäude ab 1995 n. "Regeln zur Datenaufnahme im Bestand"</td> <td>0,30</td> </tr> <tr> <td colspan="3">U_{MAX} nach Anlage 3 Tabelle 1.1 ENEV 2009</td> <td>0,20</td> </tr> </tbody> </table>		Baustoffe von innen n. aussen	Dicke m	λ bzw. λ_0 W/(mK)	R m² * K/W				0,000				0,000				0,000				0,000				0,000				0,000	Wärmeübergangswiderstand _{MIN} innen und aussen DIN EN ISO 6946			0,000	R _i vorhanden			0,00	R _i min			1,75	U-Wert			0,00	U _{psch} für Gebäude ab 1995 n. "Regeln zur Datenaufnahme im Bestand"			0,30	U _{MAX} nach Anlage 3 Tabelle 1.1 ENEV 2009			0,20
Baustoffe von innen n. aussen	Dicke m	λ bzw. λ_0 W/(mK)	R m² * K/W																																																		
			0,000																																																		
			0,000																																																		
			0,000																																																		
			0,000																																																		
			0,000																																																		
			0,000																																																		
Wärmeübergangswiderstand _{MIN} innen und aussen DIN EN ISO 6946			0,000																																																		
R _i vorhanden			0,00																																																		
R _i min			1,75																																																		
U-Wert			0,00																																																		
U _{psch} für Gebäude ab 1995 n. "Regeln zur Datenaufnahme im Bestand"			0,30																																																		
U _{MAX} nach Anlage 3 Tabelle 1.1 ENEV 2009			0,20																																																		
<p>Das Bauteil erfüllt die folgenden Anforderungen für Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 bzw. den verbesserten Wärmeschutz nach ENEV 2009 :</p> <p>>>> Überprüfung des Mindestwärmeschutzes erforderlich !</p> <p>[X] Das Bauteil erfüllt den verbesserten Wärmeschutz nach ENEV</p>																																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr><td>Fläche</td><td style="text-align: right;">0,00</td></tr> <tr><td>Anteil</td><td style="text-align: right;">0%</td></tr> <tr><td>H_T zu</td><td style="text-align: right;">0,00</td></tr> <tr><td>H_T vom</td><td style="text-align: right;">0,00</td></tr> </tbody> </table>		Fläche	0,00	Anteil	0%	H _T zu	0,00	H _T vom	0,00																																												
Fläche	0,00																																																				
Anteil	0%																																																				
H _T zu	0,00																																																				
H _T vom	0,00																																																				

Aussenwand	Hüllfläche 3																																																												
<p>Auch hier werden nur wärmetechnisch relevante Schichten eingegeben. Luftschichten dürfen nur dann mit $\lambda = 0,17$ in Ansatz gebracht werden, wenn sie nicht mit der Aussenluft in Verbindung stehen, also stehend und abgeschlossen sind.</p> <p>Zur Vereinfachung werden nur die Wärmeübergangswiderstände und Grenzwerte von Wänden zu Aussenluft und Erdreich verwendet, z.B. auch für Durchfahrten oder Abseitenwände.</p> <p>Auch in der Bauteil-Schichtung werden nur unproblematische lambda-Werte und Materialien eingebaut; z.B. wird für den Innenputz der Kalk-Zement-Putz eines aussenliegenden Bades angenommen.</p> <p>Zu den Aussenwänden gehören nach EnEV nur Wände gegen die Aussenluft oder zu unbeheizten oder niedrig beheizten Räumen oder Wände gegen das Erdreich, d.h. Kommunwände und andere Wände zu Räumen anderer Gebäude/Gebäudebereiche werden nicht erfasst.</p>																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #FFD700;">Baustoffe von innen n. aussen</th> <th style="background-color: #FFD700;">Dicke m</th> <th style="background-color: #FFD700;">λ bzw. λ_0 W/(mK)</th> <th style="background-color: #FFD700;">R m² * K/W</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Efecto Térmico</td><td>0,060</td><td>1,000</td><td>0,060</td></tr> <tr><td>Aislamiento térmico</td><td>0,030</td><td>0,028</td><td>1,071</td></tr> <tr><td>Mortero de cemento</td><td>0,015</td><td>0,800</td><td>0,019</td></tr> <tr><td>1/2 pie LP métrico</td><td>0,115</td><td>0,512</td><td>0,225</td></tr> <tr><td>Mortero de cemento</td><td>0,015</td><td>0,800</td><td>0,019</td></tr> <tr><td>Lana mineral Arena 40</td><td>0,040</td><td>0,035</td><td>1,143</td></tr> <tr><td>Tabique de LH sencillo</td><td>0,050</td><td>0,228</td><td>0,219</td></tr> <tr><td>Enlucido de yeso</td><td>0,010</td><td>0,570</td><td>0,018</td></tr> <tr> <td colspan="3">Wärmeübergangswiderstand_{MIN} innen und aussen DIN EN ISO 6946</td> <td>0,130</td> </tr> <tr> <td colspan="3">R_i vorhanden</td> <td style="border: 1px solid black;">2,90</td> </tr> <tr> <td colspan="3">R_i min</td> <td>1,20</td> </tr> <tr> <td colspan="3">U-Wert</td> <td style="border: 1px solid black;">0,34</td> </tr> <tr> <td colspan="3">U_{psch} für Gebäude ab 1995 n. "Regeln zur Datenaufnahme im Bestand"</td> <td>0,40</td> </tr> <tr> <td colspan="3">U_{MAX} nach Anlage 3 Tabelle 1.1 ENEV 2009</td> <td>0,24</td> </tr> </tbody> </table>		Baustoffe von innen n. aussen	Dicke m	λ bzw. λ_0 W/(mK)	R m² * K/W	Efecto Térmico	0,060	1,000	0,060	Aislamiento térmico	0,030	0,028	1,071	Mortero de cemento	0,015	0,800	0,019	1/2 pie LP métrico	0,115	0,512	0,225	Mortero de cemento	0,015	0,800	0,019	Lana mineral Arena 40	0,040	0,035	1,143	Tabique de LH sencillo	0,050	0,228	0,219	Enlucido de yeso	0,010	0,570	0,018	Wärmeübergangswiderstand _{MIN} innen und aussen DIN EN ISO 6946			0,130	R _i vorhanden			2,90	R _i min			1,20	U-Wert			0,34	U _{psch} für Gebäude ab 1995 n. "Regeln zur Datenaufnahme im Bestand"			0,40	U _{MAX} nach Anlage 3 Tabelle 1.1 ENEV 2009			0,24
Baustoffe von innen n. aussen	Dicke m	λ bzw. λ_0 W/(mK)	R m² * K/W																																																										
Efecto Térmico	0,060	1,000	0,060																																																										
Aislamiento térmico	0,030	0,028	1,071																																																										
Mortero de cemento	0,015	0,800	0,019																																																										
1/2 pie LP métrico	0,115	0,512	0,225																																																										
Mortero de cemento	0,015	0,800	0,019																																																										
Lana mineral Arena 40	0,040	0,035	1,143																																																										
Tabique de LH sencillo	0,050	0,228	0,219																																																										
Enlucido de yeso	0,010	0,570	0,018																																																										
Wärmeübergangswiderstand _{MIN} innen und aussen DIN EN ISO 6946			0,130																																																										
R _i vorhanden			2,90																																																										
R _i min			1,20																																																										
U-Wert			0,34																																																										
U _{psch} für Gebäude ab 1995 n. "Regeln zur Datenaufnahme im Bestand"			0,40																																																										
U _{MAX} nach Anlage 3 Tabelle 1.1 ENEV 2009			0,24																																																										
<p>Das Bauteil erfüllt die folgenden Anforderungen für Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 bzw. den verbesserten Wärmeschutz nach ENEV 2009 :</p> <p>[X] Das Bauteil erfüllt den Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2</p> <p>>>> Weitere Optimierung für verbesserten Wärmeschutz ist möglich !</p>																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr><td>Fläche</td><td style="text-align: right;">32,87</td></tr> <tr><td>Anteil</td><td style="text-align: right;">83%</td></tr> <tr><td>H_T zu</td><td style="text-align: right;">0,00</td></tr> <tr><td>H_T vom</td><td style="text-align: right;">0,00</td></tr> </tbody> </table>		Fläche	32,87	Anteil	83%	H _T zu	0,00	H _T vom	0,00																																																				
Fläche	32,87																																																												
Anteil	83%																																																												
H _T zu	0,00																																																												
H _T vom	0,00																																																												

Img. 17: Componente

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom ¹

18/11/2013

Erfasster Energiebedarf des Gebäudes

Registriernummer ²

(oder: "Registriernummer wurde beantragt am ...")

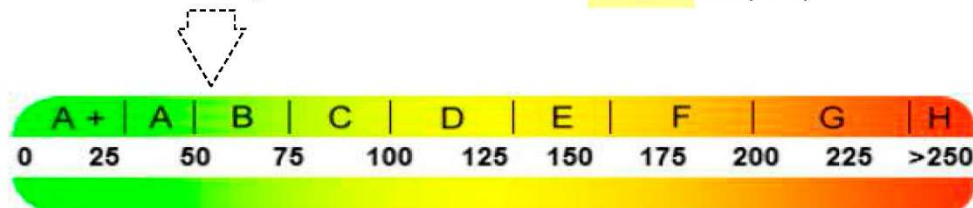
Vorbemessung

3

Energieverbrauch

Endenergiebedarf dieses Gebäudes

57,23 kWh/(m² *a)



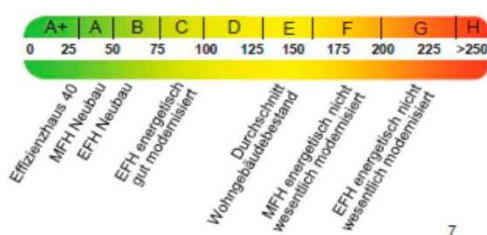
Primärenergiebedarf dieses Gebäudes

89,34 kWh/(m² *a)

Verbrauchserfassung - Heizung und Warmwasser

Energieträger ³	Zeitraum		Energieverbrauch [kWh]	Anteil Warmwasser [kWh]	Klimafaktor	Energieverbrauchskennwert in kWh/(m²*a) (zeitlich bereinigt, klimabereinigt)		
	von	bis				Heizung	Warmwasser	Kennwert
Gas	1.1.2012	31.12.2012	3855,0	693,9	1,00	45,24	9,93	55,17
Gas	1.1.2013	31.12.2013	4183,0	752,9	1,00	49,09	10,77	59,86
Gas	1.1.2014	31.12.2014	3960,0	712,8	1,00	46,47	10,20	56,67
** Elektro-WW-Boiler erhöhen die zu erwartenden Kosten i.M. um ca.: 524 €						Durchschnitt		57,23

Vergleichswerte Endenergiebedarf **



Die modellhaft ermittelten Vergleichswerte beziehen sich auf Gebäude, in denen die Wärme für Heizung und Warmwasser durch Heizkessel im Gebäude bereitgestellt wird. Soll ein Energieverbrauchskennwert verglichen werden, der keinen Warmwasseranteil enthält, ist zu beachten, dass auf die Warmwasserbereitung je nach Gebäudegröße 20 - 40 kWh/(m²*a) entfallen können. Soll ein Energieverbrauchskennwert eines mit Fern- oder Nahwärme beheizten Gebäudes verglichen werden, ist zu beachten, dass hier normalerweise ein um 15 - 30 % geringerer Energieverbrauch als bei vergleichbaren Gebäuden mit Kesselheizung zu erwarten ist - s.a. ** Elektro-WW-Boiler (oben).

Erläuterungen zum Verfahren

Das Verfahren zur Ermittlung des Energieverbrauchs ist durch die Energieeinsparverordnung vorgegeben. Die Werte der Skala sind spezifische Werte pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche ($A_{n,i}$) nach der Energieeinsparverordnung, die im Allgemeinen größer ist als die Wohnfläche des Gebäudes. Der tatsächliche Energieverbrauch einer Wohnung oder eines Gebäudes weicht insbesondere wegen des Witterungseinflusses und sich ändernden Nutzerverhaltens vom angegebenen Energieverbrauch ab.

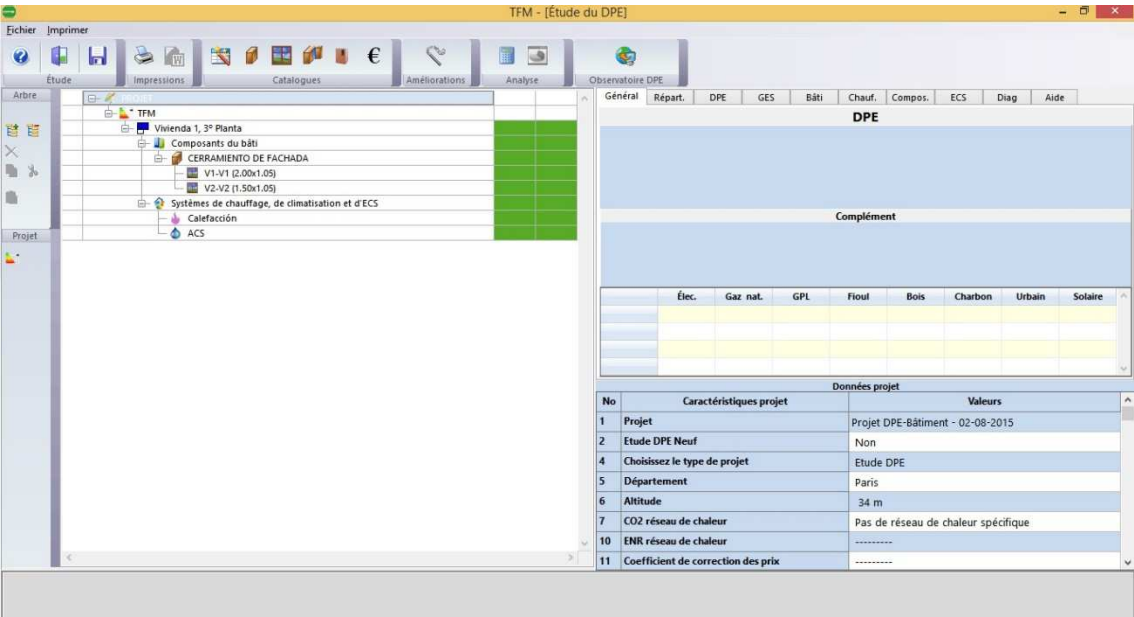
¹ siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises ² siehe Fußnote 2 auf Seite 1 des Energieausweises

³ gegebenenfalls auch Leerstandszuschläge, Warmwasser- oder Kühlpauschale in kWh

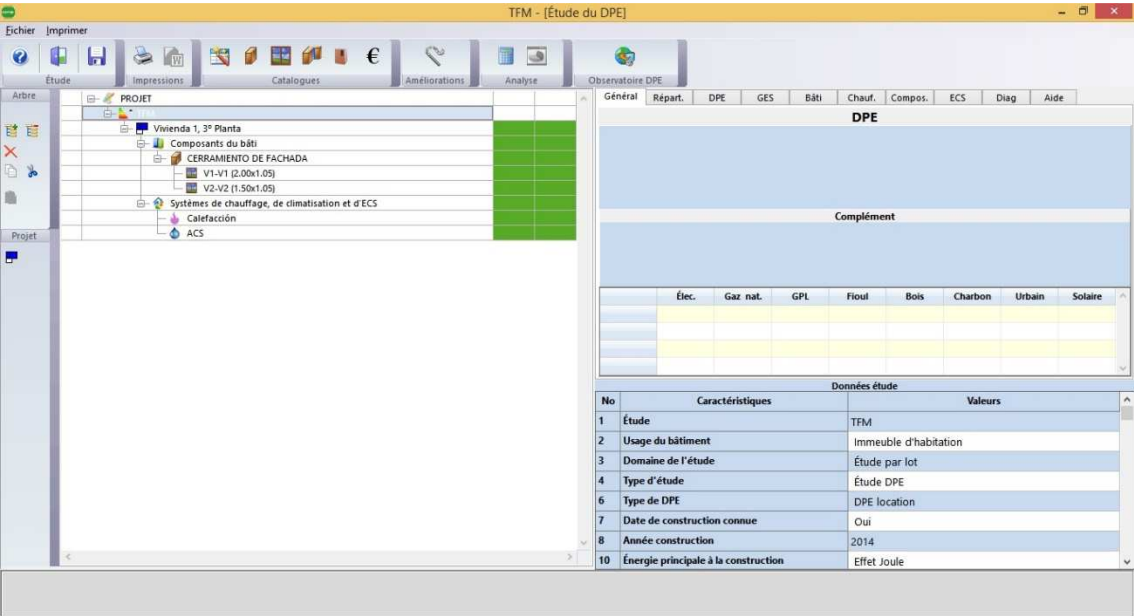
⁷ EFH: Einfamilienhaus, MFH: Mehrfamilienhaus

Vorbemessung - Muster Energieausweis Wohngebäude - s. Lizenz.pdf

DPE-BÂTIMENT



Img. 19: Datos del proyecto



Img. 20: Datos del estudio

DPE 3CL									
DÉner.	195.7 kWhEp	Coût	1235.42 €	Conso	1176.42 €	Abon.	59.00 €		
Chauf.	167.0 kWhEp	Conso	1003.66 €	Clim	6.3 kWhEp	Conso	37.87 €		
ECS	22.4 kWhEp	Conso	134.88 €	Autre	----- kWhEp	Conso	----- €		
Ab. élec.	----- €	Ab. gaz	59.00 €						

Complément									
DÉn. 3CL	195.7 kWhEp	Chauf.	167.0 kWhEp	ECS	22.4 kWhEp	Clim	6.3 kWhEp		
DÉn. fact.	195.7 kWhEp	Chauf.	167.0 kWhEp	ECS	22.4 kWhEp	Clim	6.3 kWhEp		
Surface	69.88 m²	PchElec	----- kW	PsElec	3.7 kW				

	Élec.	Gaz nat.	GPL	Fioul	Bois	Charbon	Urbain	Solaire
Chauffage	0	11667	0	0	0	0	0	0
ECS	0	1568	0	0	0	0	0	672
Clim/Autre	0	440	0	0	0	0	0	0
Total	0	13675	0	0	0	0	0	672

Données unité	
Caractéristiques	Valeurs
1 Appellation	Vivienda Planta 3º número 1
4 Surface habitable	69.88 m²
5 Nombre logements immeuble	1
6 Nombre niveaux	Un niveau
7 Position	Planchers bas et haut non déperditifs
33 Commentaires	

Img. 21: Datos de la vivienda

DPE 3CL									
DÉner.	63.3 kWhEp	Coût	439.81 €	Conso	380.81 €	Abon.	59.00 €		
Chauf.	39.6 kWhEp	Conso	238.18 €	Clim	----- kWhEp	Conso	----- €		
ECS	23.7 kWhEp	Conso	142.63 €	Autre	----- kWhEp	Conso	----- €		
Ab. élec.	----- €	Ab. gaz	59.00 €						

Complément									
DÉn. 3CL	63.3 kWhEp	Chauf.	39.6 kWhEp	ECS	23.7 kWhEp	Clim	----- kWhEp		
DÉn. fact.	63.3 kWhEp	Chauf.	39.6 kWhEp	ECS	23.7 kWhEp	Clim	----- kWhEp		
Surface	69.88 m²	PchElec	----- kW	PsElec	3.7 kW				

	Élec.	Gaz nat.	GPL	Fioul	Bois	Charbon	Urbain	Solaire
Chauffage	0	2769	0	0	0	0	0	0
ECS	0	1658	0	0	0	0	0	711
Clim/Autre	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	0	4427	0	0	0	0	0	711

Données unité	
Caractéristiques	Valeurs
1 Appellation	Vivienda 1, 3ª Planta
4 Surface habitable	69.88 m²
5 Nombre logements immeuble	1
6 Nombre niveaux	Un niveau
7 Position	Planchers bas et haut non déperditifs
33 Commentaires	Ninguno

Img. 22: Componentes constructivos

PROJET

- TFM
 - Vivienda 1, 3ª Planta
 - Composants du bâti
 - V1-V1 (2.00x1.05)
 - V2-V2 (1.50x1.05)
 - Systèmes de chauffage, de climatisation et d'ECS
 - Calefacción
 - ACS

DPE 3CL

DÉner.	63.3 kWhEp	Coût	439.81 €	Conso	380.81 €	Abon.	59.00 €
Chauf.	39.6 kWhEp	Conso	238.18 €	Clim	----- kWhEp	Conso	----- €
ECS	23.7 kWhEp	Conso	142.63 €	Autre	----- kWhEp	Conso	----- €
Ab. élec.	----- €	Ab. gaz	59.00 €				

Complément

DÉn. 3CL	63.3 kWhEp	Chauf.	39.6 kWhEp	ECS	23.7 kWhEp	Clim	----- kWhEp
DÉn. fact.	63.3 kWhEp	Chauf.	39.6 kWhEp	ECS	23.7 kWhEp	Clim	----- kWhEp
Surface	69.88 m²	PchElec	----- kW	PsElec	3.7 kW		

	Élec.	Gaz nat.	GPL	Fioul	Bois	Charbon	Urbain	Solaire
Chauffage	0	2769	0	0	0	0	0	0
ECS	0	1658	0	0	0	0	0	711
Clim/Autre	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	0	4427	0	0	0	0	0	711

Caractéristiques

Désignation de la paroi	Valeurs
1 Désignation de la paroi	CERRAMIENTO DE FACHADA
2 Appellation	CERRAMIENTO DE FACHADA
4 Structure du mur	Mur lourd
5 Espace adjacent	Extérieur
7 Orientation de la paroi	Sud
8 Masque lointain	Pas de masque
14 Technologie d'isolation	Isolation extérieur+intérieur
15 Type de saisie	Saisie directe de la surface

Img. 23: Datos de la envolvente

PROJET

- TFM
 - Vivienda 1, 3ª Planta
 - Composants du bâti
 - CERRAMIENTO DE FACHADA
 - V1-V1 (2.00x1.05)
 - V2-V2 (1.50x1.05)
 - Systèmes de chauffage, de climatisation et d'ECS
 - Calefacción
 - ACS

DPE 3CL

DÉner.	63.3 kWhEp	Coût	439.81 €	Conso	380.81 €	Abon.	59.00 €
Chauf.	39.6 kWhEp	Conso	238.18 €	Clim	----- kWhEp	Conso	----- €
ECS	23.7 kWhEp	Conso	142.63 €	Autre	----- kWhEp	Conso	----- €
Ab. élec.	----- €	Ab. gaz	59.00 €				

Complément

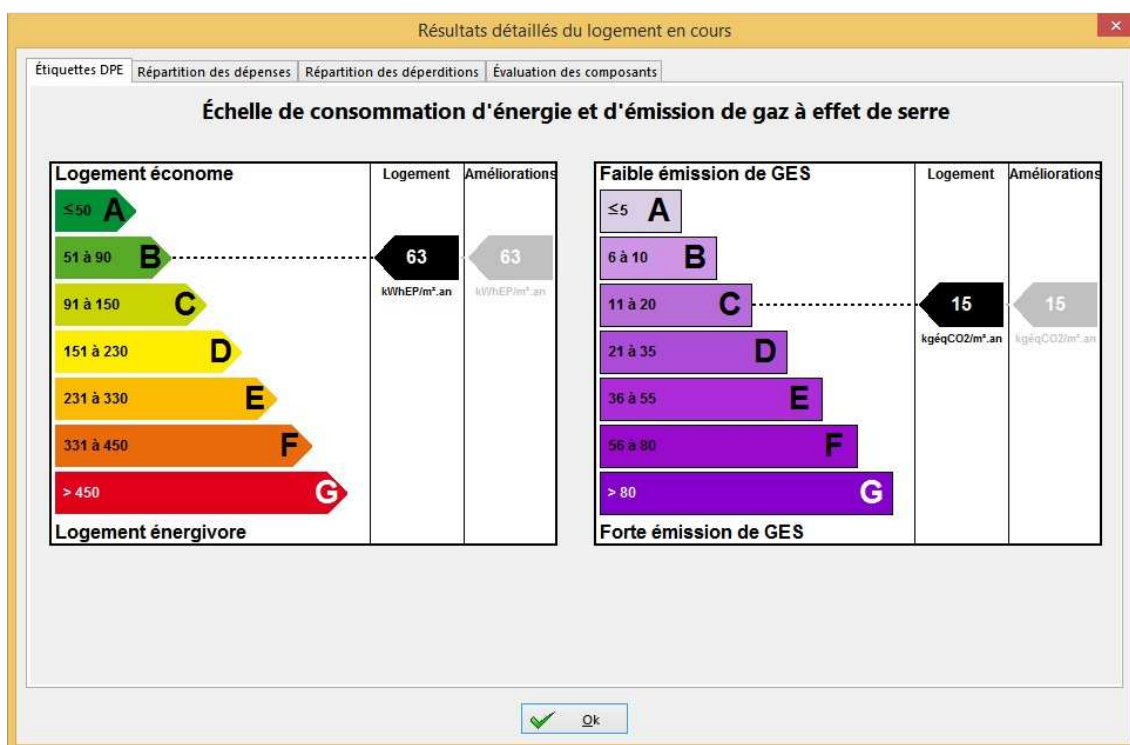
DÉn. 3CL	63.3 kWhEp	Chauf.	39.6 kWhEp	ECS	23.7 kWhEp	Clim	----- kWhEp
DÉn. fact.	63.3 kWhEp	Chauf.	39.6 kWhEp	ECS	23.7 kWhEp	Clim	----- kWhEp
Surface	69.88 m²	PchElec	----- kW	PsElec	3.7 kW		

	Élec.	Gaz nat.	GPL	Fioul	Bois	Charbon	Urbain	Solaire
Chauffage	0	2769	0	0	0	0	0	0
ECS	0	1658	0	0	0	0	0	711
Clim/Autre	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	0	4427	0	0	0	0	0	711

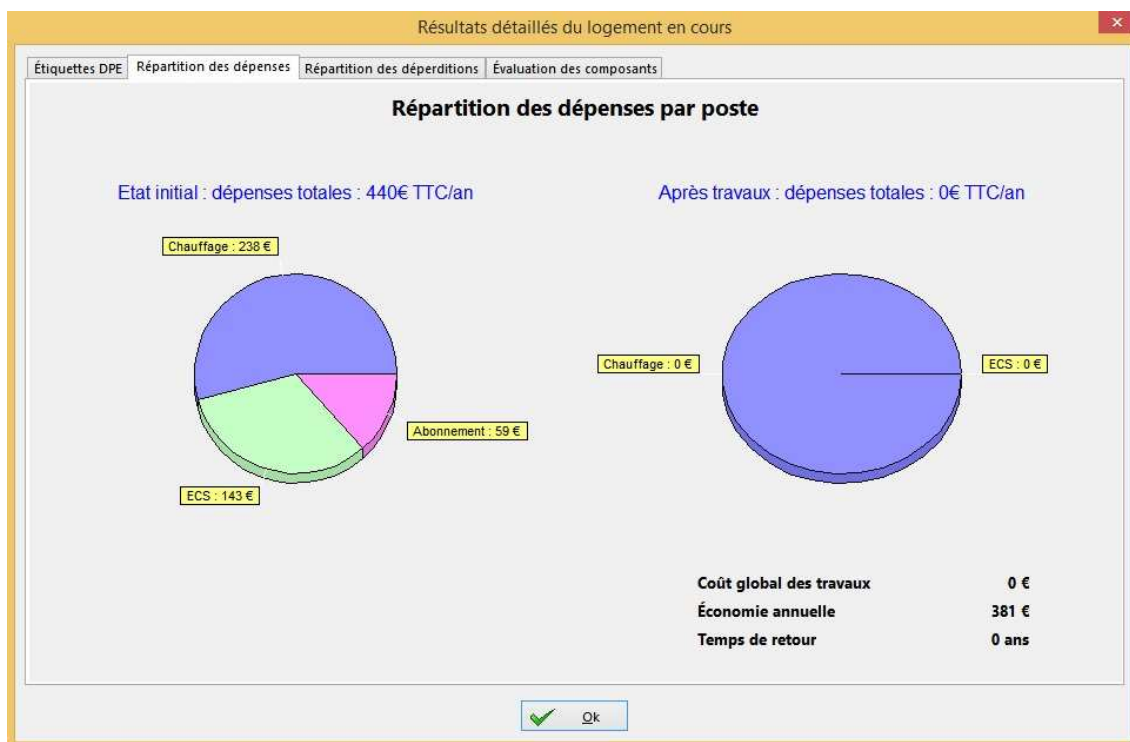
Caractéristiques

Désignation de la paroi	Valeurs
1 Appellation	Calefacción
2 Part du système de chauffage	100.0 %
3 Principe du chauffage	Chauffage individuel
8 Régulation locaux	Pas de régulation par pièce
10 Intermittence chauffage individuel	Central avec minimum de température
11 Distribution	Distribution par eau
13 Réseau individuel	Réseau non isolé
16 Émission	Émetteur unique

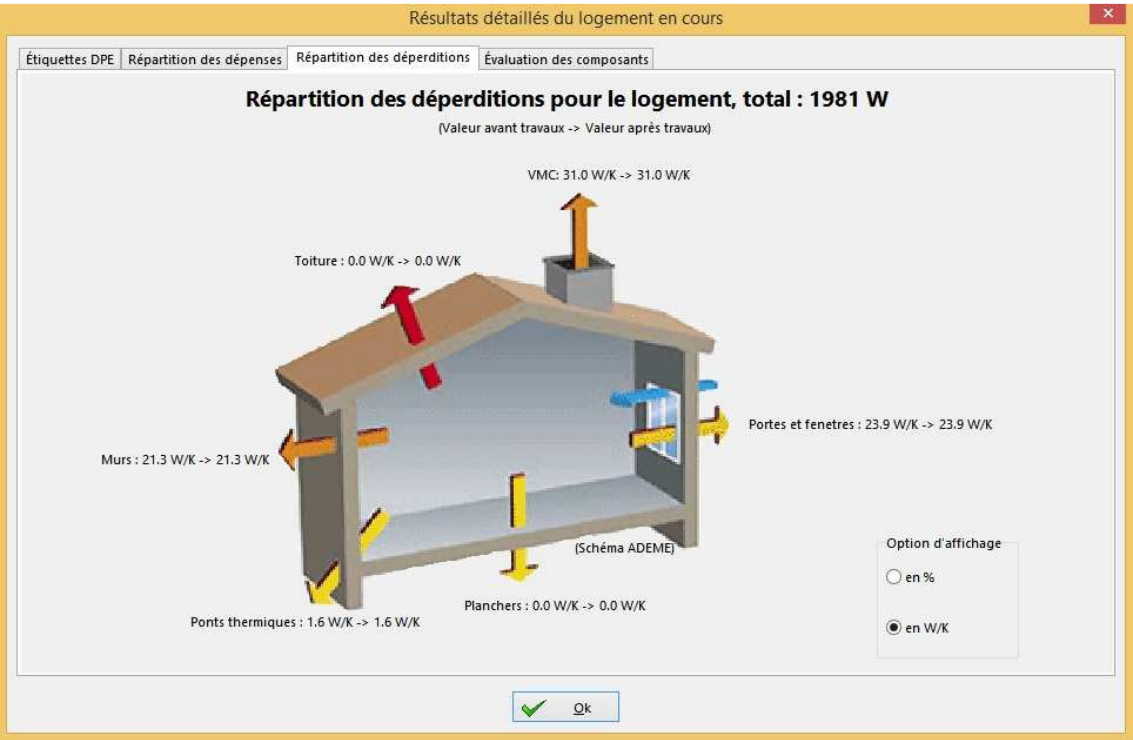
Img. 24: Datos generales de los sistemas



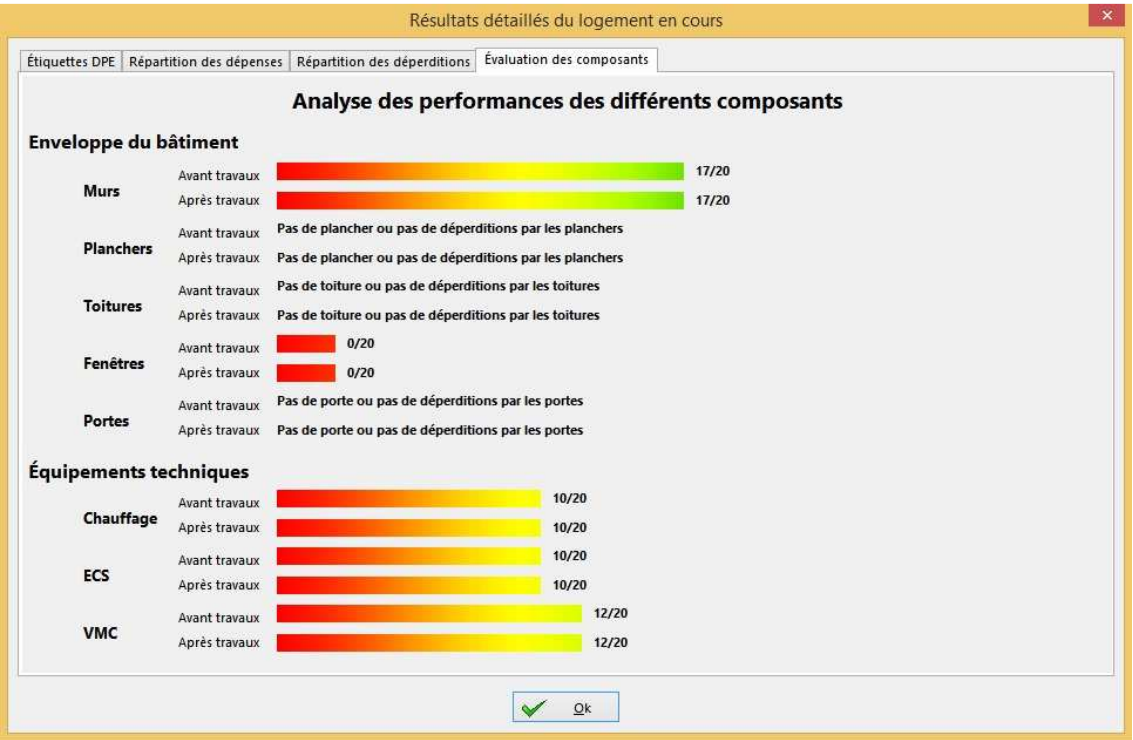
Img. 25: Etiqueta energética



Img. 26: Distribución de gastos energéticos



Img. 27: Distribución de las pérdidas de la vivienda



Img. 28: Análisis de rendimientos de los diferentes componentes

SEAP 3.2.1.

SEAI-DEAP 3.2.1

seai SUSTAINABLE ENERGY AUTHORITY OF IRELAND **Dwelling Energy Assessment Procedure (DEAP)**

Menu

- Import or Download
- New Assessment
- Save
- Save As
- Detailed Report
- Find existing record
- Log In
- MPRN Address Search

More Options

- Clear all fields
- Export or Upload
- DEAP Manual
- NYP Screen (NAS)
- Tech. bulletins
- Options
- About DEAP 3.2.1

Results

Energy Rating: **D2**
[kWh/m²/yr]
Energy Value: **274.55**
[kgCO₂/m²/yr]
CO₂ Emissions Indicator: **52.89**

Not logged in

Start

Property and assessor details

Dimensions

Ventilation

Building elements

Water heating

Lighting and internal gains

Net space heat demand

Dist. system losses and gains

Energy requirements

Summer internal temperature

Results

Name: TFM

Number: 10007

Start

Dwelling type: Mid-floor apartment

Type of rating: New Dwelling - Final

Date of assessment: sábado, 4 de jul

Has a rating been previously submitted to NAS? No

BER Number: [Empty]

Planning reference: Desconocido

Date of plans: sábado, 4 de jul

Building Regulations: 2011 TGD L

Purpose of rating: Other

Purpose of rating: BER

Comment: [Empty]

Enter MPRN Number: [Empty]

Is MPRN shared with any other dwelling? No

Validate BER Number against register

Year of construction: 2014

Img. 29: Comienzo

SEAI-DEAP 3.2.1

seai SUSTAINABLE ENERGY AUTHORITY OF IRELAND **Dwelling Energy Assessment Procedure (DEAP)**

Menu

- Import or Download
- New Assessment
- Save
- Save As
- Detailed Report
- Find existing record
- Log In
- MPRN Address Search

More Options

- Clear all fields
- Export or Upload
- DEAP Manual
- NYP Screen (NAS)
- Tech. bulletins
- Options
- About DEAP 3.2.1

Results

Energy Rating: **D2**
[kWh/m²/yr]
Energy Value: **274.55**
[kgCO₂/m²/yr]
CO₂ Emissions Indicator: **52.89**

Not logged in

Property and assessor details

Property details

Address line 1: 32 Róimham

Address line 2: [Empty]

Address line 3: [Empty]

County / City: Dublin 1

Post code: D6W X850

Your ref.: [Empty]

Development name: [Empty]

Developer name: [Empty]

Copy to client details

Get MPRN address

Client details

Name: E.U. Arquitectura Técnica de A Coruña

Address line 1: Castro de Elviña, 90 - 15071 A Coruña

Address line 2: [Empty]

Address line 3: [Empty]

County / City: [Empty]

Post code: 15071

Phone: 981167000

Email address: secretaria.direccion.euat@udc.es

BER assessor details

BER assessor name: Daniel Penas López


BER assessor number: [Empty]

Name: TFM

Number: 10007

Img. 30: Propiedad y detalles del certificador

SEAI-DEAP 3.2.1



SUSTAINABLE
ENERGY AUTHORITY
OF IRELAND

Dwelling Energy Assessment Procedure (DEAP)

Menu

- [Import or Download](#)
- [New Assessment](#)
- [Save](#)
- [Save As](#)
- [Detailed Report](#)
- [Find existing record](#)
- [Log In](#)
- [MPRN Address Search](#)

More Options

- [Clear all fields](#)
- [Export or Upload](#)
- [DEAP Manual](#)
- [NYP Screen \(NAS\)](#)
- [Tech. bulletins](#)
- [Options](#)
- [About DEAP 3.2.1](#)

Results

Energy Rating: **D2**
[kWh/m²/yr]

Energy Value: **274.55**
[kgCO₂/m²/yr]

CO₂ Emissions Indicator: **52.89**

Not logged in

Start

Property and assessor details

Dimensions

Ventilation

Building elements

Water heating

Lighting and internal gains

Net space heat demand

Dist. system losses and gains

Energy requirements

Summer internal temperature

Results

Dimensions

Dimensions	Area [m ²]	Average room height [m]	Volume [m ³]
Ground floor			0.00
First floor	69.88	2.75	192.17
Second floor			0.00
Other floors			0.00

Living area

Living area [m ²]	22.75	Living area percentage [%]	32.56
-------------------------------	-------	----------------------------	-------

Totals

Total floor area [m²] 69.88

Dwelling volume [m³] 192.17


No. of storeys 1

Name: TFM

Number: 10007

Img. 31: Dimensiones

SEAI-DEAP 3.2.1



SUSTAINABLE
ENERGY AUTHORITY
OF IRELAND

Dwelling Energy Assessment Procedure (DEAP)

Menu

- [Import or Download](#)
- [New Assessment](#)
- [Save](#)
- [Save As](#)
- [Detailed Report](#)
- [Find existing record](#)
- [Log In](#)
- [MPRN Address Search](#)

More Options

- [Clear all fields](#)
- [Export or Upload](#)
- [DEAP Manual](#)
- [NYP Screen \(NAS\)](#)
- [Tech. bulletins](#)
- [Options](#)
- [About DEAP 3.2.1](#)

Results

Energy Rating: **D2**
[kWh/m²/yr]

Energy Value: **274.55**
[kgCO₂/m²/yr]

CO₂ Emissions Indicator: **52.89**

Not logged in

Start

Property and assessor details

Dimensions

Ventilation

Building elements

Water heating

Lighting and internal gains

Net space heat demand

Dist. system losses and gains

Energy requirements

Summer internal temperature

Results

Ventilation

Openings

	Number	[m ² /h]
Number of chimneys	1	40
Number of open flues	0	0
Number of intermittent fans and passive vents	5	50
Number of fuelless combustion room heaters	1	40
Sub-total		130

Is there a draught lobby on main entrance? No [ac/h]
Infiltration due to openings 0.05
0.73

Structural airtightness

Has an air permeability test been carried out? No Permeability test carried out and meets guidelines in TGD L ✗

No air permeability test carried out

	[ac/h]
Air infiltration due to number of storeys in dwelling	0.0
Structure type	Insulated Concrete Form 0.25
Is there a suspended wooden ground floor?	No 0.00
Percentage of windows and doors draughtstripped [%]	17 0.22
Total	0.47

Infiltration due to structure [ac/h] 0.466

Intermediate infiltration rate [ac/h] 1.192

Number of sides sheltered 3

Adjusted infiltration rate [ac/h] 0.92

Name: TFM

Number: 10007

Img. 32: Ventilación

SEAI-DEAP 3.2.1

seai SUSTAINABLE ENERGY AUTHORITY OF IRELAND **Dwelling Energy Assessment Procedure (DEAP)**

Menu

- Import or Download
- New Assessment
- Save
- Save As
- Detailed Report
- Find existing record
- Log In
- MPRN Address Search

More Options

- Clear all fields
- Export or Upload
- DEAP Manual
- NYP Screen (NAS)
- Tech. bulletins
- Options
- About DEAP 3.2.1

Results

Energy Rating: **D2**
[kWh/m²/yr]

Energy Value: **274.55**
[kgCO₂/m²/yr]

CO₂ Emissions Indicator: **52.89**

Not logged in

Building element characteristics

Floors | Roofs | Walls | Doors | Windows | Heat loss results

Start

Property and assessor details

Dimensions

Ventilation

Building elements

Water heating

Lighting and internal gains

Net space heat demand

Dist. system losses and gains

Energy requirements

Summer internal temperature

Results

Name: TFM

Number: 10007

2011 TGD L

Floor detail entry

Floor type: Ground Floor - Solid

Description: Forjado de hormigón amado

Underfloor heating: ☐

Area [m²]: 69.88

U-Value [W/m²K]: 0.67 AU [W/K]: 46.820

Update Cancel

Delete	Copy	Floor Type	Floor Description	Underfloor Heating	Area m ²	U-Value [W/m ² K]	AU Value [W/K]
X		Ground Floor - Solid	Forjado de hormigón amado	NO	69.88	0.67	46.820

Total floor area m²: 69.88

Exposed floors and floors adjacent to unheated spaces should be treated separately. Refer to DEAP manual section 3.3

Img. 33: Componentes de la edificación

SEAI-DEAP 3.2.1

seai SUSTAINABLE ENERGY AUTHORITY OF IRELAND **Dwelling Energy Assessment Procedure (DEAP)**

Menu

- Import or Download
- New Assessment
- Save
- Save As
- Detailed Report
- Find existing record
- Log In
- MPRN Address Search

More Options

- Clear all fields
- Export or Upload
- DEAP Manual
- NYP Screen (NAS)
- Tech. bulletins
- Options
- About DEAP 3.2.1

Results

Energy Rating: **D2**
[kWh/m²/yr]

Energy Value: **274.55**
[kgCO₂/m²/yr]

CO₂ Emissions Indicator: **52.89**

Not logged in

Water heating

Start

Property and assessor details

Dimensions

Ventilation

Building elements

Water heating

Lighting and internal gains

Net space heat demand

Dist. system losses and gains

Energy requirements

Summer internal temperature

Results

Name: TFM

Number: 10007

Options

Are there distribution losses? Yes

Are there storage losses? No

Is there a solar water heating system? Yes

Is supplementary electric water heating used in summer? No

Is there a combi-boiler? Yes

[Enter solar water heating](#)

General

Standard number of occupants: 2.13 Total hot water demand [kWh/y]: 1776

Daily hot water usage [Litres]: 83 Solar hot water input, Qs [kWh/y]: 424

Hot water energy requirements at taps [kWh/y]: 1510 Solar fraction [%]: 23.87

Distribution losses [kWh/y]: 266

Combi-boiler

Combi-boiler type: Instantaneous, with keep-hot facility not controlled by time clock

Electric keep hot facility type: None

Additional loss for combi-boiler [kWh/y]: 900.00 Electricity consumption of electric keep hot facility of combi boiler [kWh/y]: 900.00

Storage loss and energy output

Storage loss [kWh/y]: 0 Storage loss adjusted for dedicated solar storage [kWh/y]: 0

Primary circuit loss type: Combi boiler

Primary circuit loss [kWh/y]: 0 Primary circuit loss adjusted for occupancy [kWh/y]: 0

Output from main water heater [kWh/y]: 1352 Heat gains from water heating system [W]: 84

Annual heat gains from water heating system [kWh/y]: 740 Output from supplementary heater [kWh/y]: 0

Img. 34: ACS

SEAI-DEAP 3.2.1

seai SUSTAINABLE ENERGY AUTHORITY OF IRELAND **Dwelling Energy Assessment Procedure (DEAP)**

Menu

- Import or Download
- New Assessment
- Save
- Save As
- Detailed Report
- Find existing record
- Log In
- MPRN Address Search

More Options

- Clear all fields
- Export or Upload
- DEAP Manual
- NYP Screen (NAS)
- Tech. bulletins
- Options
- About DEAP 3.2.1

Results

Energy Rating: **D2**
[kWh/m²/yr]
Energy Value: **274.55**
[kgCO₂/m²/yr]
CO₂ Emissions Indicator: **52.89**

Not logged in

Start

Property and assessor details

Dimensions

Ventilation

Building elements

Water heating

Lighting and internal gains

Net space heat demand

Dist. system losses and gains

Energy requirements

Summer internal temperature

Results

Name: **TFM**

Number: **10007**

Lighting and internal gains

Lighting

Basic energy consumption for lighting [kWh/m²/yr] [kWh/y]

Percentage of low energy fixed lighting outlets [%]

Annual energy used for lighting [kWh/y]

Internal gains from lighting during heating season [kWh/hs] In watts

Internal gains

Watts [W]

Lighting

Water heating

Occupants

Appliances and cooking

Mechanical ventilation

Heat loss to the cold water network

Net internal gains

Img. 35: Iluminación y ganancias internas

SEAI-DEAP 3.2.1

seai SUSTAINABLE ENERGY AUTHORITY OF IRELAND **Dwelling Energy Assessment Procedure (DEAP)**

Menu

- Import or Download
- New Assessment
- Save
- Save As
- Detailed Report
- Find existing record
- Log In
- MPRN Address Search

More Options

- Clear all fields
- Export or Upload
- DEAP Manual
- NYP Screen (NAS)
- Tech. bulletins
- Options
- About DEAP 3.2.1

Results

Energy Rating: **D2**
[kWh/m²/yr]
Energy Value: **274.55**
[kgCO₂/m²/yr]
CO₂ Emissions Indicator: **52.89**

Not logged in

Start

Property and assessor details

Dimensions

Ventilation

Building elements

Water heating

Lighting and internal gains

Net space heat demand

Dist. system losses and gains

Energy requirements

Summer internal temperature

Results

Name: **TFM**

Number: **10007**

Net space heat demand

Required internal temperature

Required temperature for living area during heating hours [°C]

Required temperature for rest of dwelling during heating hours [°C]

Living area percentage [%]

Required mean internal temperature during heating hours [°C]

Internal heat capacity

Thermal mass category of dwelling

Internal heat capacity of dwelling [MJ/K per m² floor area]

Internal heat capacity of dwelling [MJ/K]

Utilisation factor Intermittent heating

For calculation of adjusted temperature due to intermittent heating

Length of one unheated period [h]

Number of unheated periods per week

Solar gains and heat use

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Solar gains												
Solar gains [kWh/d]	2.96	4.68	5.74	6.45	6.93	6.47	6.28	6.45	6.20	5.40	3.76	2.79
Solar gains [W]	123	195	239	269	289	270	262	269	258	225	157	116
Total gains [W]	535	606	651	680	700	681	673	680	670	637	568	528
Heat use												
Heat loss [W]	2651	2612	2321	2069	1546	1061	674	732	1100	1662	2224	2515
Heat use [kWh]	1587	1364	1270	1036	693	371	166	194	399	808	1212	1492
Heat use [kWh/y] Heating season (October - May)	<input type="text" value="9462"/>											

Img. 36: Demanda del calentamiento de los espacios

SEAI-DEAP 3.2.1

seai SUSTAINABLE ENERGY AUTHORITY OF IRELAND **Dwelling Energy Assessment Procedure (DEAP)**

Menu

- Import or Download
- New Assessment
- Save
- Save As
- Detailed Report
- Find existing record
- Log In
- MPRN Address Search

More Options

- Clear all fields
- Export or Upload
- DEAP Manual
- NYP Screen (NAS)
- Tech. bulletins
- Options
- About DEAP 3.2.1

Results

Energy Rating: **D2**
[kWh/m²/yr]
Energy Value: **274.55**
[kgCO₂/m²/yr]
CO₂ Emissions Indicator: **52.89**

Not logged in

Start

Property and assessor details

Dimensions

Ventilation

Building elements

Water heating

Lighting and internal gains

Net space heat demand

Dist. system losses and gains

Energy requirements

Summer internal temperature

Results

Name: TFM

Number: 10007

Distribution system loss and gains

Control and responsiveness

Temperature adjustment [°C]

Heating system control category

Heating system responsiveness category

Table 4 lookup values

Heating system category: Central heating systems with radiators or underfloor heating
Sub-category: Gas and oil boilers
Sub-category 2: Gas boilers (including LPG) 1998 or later

Mean internal temperature during heating hours [°C]

Mean internal temperature [°C]

Additional heat emission due to non-ideal control and responsiveness [kWh/yr]

Gross heat emission to heated space [kWh/yr]

Pumps and fans

	Number present	Boiler controlled by room thermostat	Inside dwelling	Total electricity consumption [kWh/yr]	Heat gain [W]
Central heating pump	<input type="text" value="0"/>	Yes	Yes	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Oil boiler pump	<input type="text" value="0"/>	Yes	Yes	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Gas boiler flue fan	<input type="text" value="1"/>			<input type="text" value="45"/>	
Warm air heating system or fan coil radiators present?	Yes			<input type="text" value="115"/>	<input type="text" value="12"/>
Totals				<input type="text" value="160"/>	<input type="text" value="12"/>

Gains from fans and pumps associated with space heating system [kWh/yr]

Average utilisation factor October to May

Useful net gain

Net heat emission to heated space [kWh/yr]

Heat Emitter

Img. 37: Pérdidas y ganancias del sistema de distribución

SEAI-DEAP 3.2.1

seai SUSTAINABLE ENERGY AUTHORITY OF IRELAND **Dwelling Energy Assessment Procedure (DEAP)**

Menu

- Import or Download
- New Assessment
- Save
- Save As
- Detailed Report
- Find existing record
- Log In
- MPRN Address Search

More Options

- Clear all fields
- Export or Upload
- DEAP Manual
- NYP Screen (NAS)
- Tech. bulletins
- Options
- About DEAP 3.2.1

Results

Energy Rating: **D2**
[kWh/m²/yr]
Energy Value: **274.55**
[kgCO₂/m²/yr]
CO₂ Emissions Indicator: **52.89**

Not logged in

Start

Property and assessor details

Dimensions

Ventilation

Building elements

Water heating

Lighting and internal gains

Net space heat demand

Dist. system losses and gains

Energy requirements

Summer internal temperature

Results

Name: TFM

Number: 10007

Energy requirements

Select space heating type: Individual

Space heating | Water heating | Pumps, fans and electric keep-hot facility | Fuel data

Main space heating system

Efficiency of main heating system [%]

Manufacturer name

Model name

Efficiency adjustment factor

Adjusted efficiency of main heating system [%]

Energy required for main space heating system [kWh/yr]

Secondary space heating system

Fraction of heat from secondary/supplementary System

Efficiency of secondary/supplementary System [%]

Secondary space heating manufacturer name

Secondary space heating model name

Energy required for secondary space heating system [kWh/yr]

CHP

Fraction of main space and water heat from CHP

Heat demand from CHP [kWh/yr]

Img. 38: Requisitos energéticos

SEAI-DEAP 3.2.1

seai SUSTAINABLE ENERGY AUTHORITY OF IRELAND **Dwelling Energy Assessment Procedure (DEAP)**

Menu

- Import or Download
- New Assessment
- Save
- Save As
- Detailed Report
- Find existing record
- Log In
- MPRN Address Search

More Options

- Clear all fields
- Export or Upload
- DEAP Manual
- NYP Screen (NAS)
- Tech. bulletins
- Options
- About DEAP 3.2.1

Results

Energy Rating: D2
[kWh/m²/yr]
Energy Value: 274.55
[kgCO₂/m²/yr]
CO₂ Emissions Indicator: 52.89

Not logged in

Assessment of internal temperature in summer

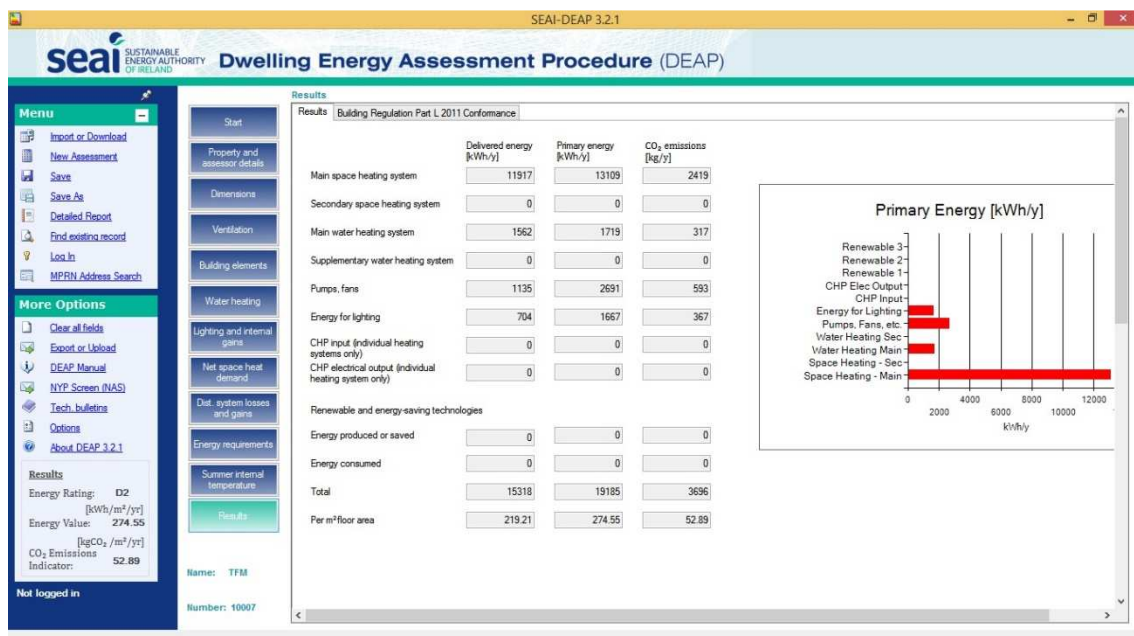
Optional assessment of internal temperature in summer

Dwelling volume [m ³]	192
Effective air change rate for summer period [ac/h]	0.8
Ventilation heat loss coefficient [W/K]	51
Fabric heat loss coefficient [W/K]	195
Heat loss coefficient under summer conditions [W/K]	246
Total solar gains for summer period [W/m ²]	21
Internal gains [W]	411
Total gains in summer [W]	432
Temperature increment due to gains [°C]	1.8
Summer mean external temperature [°C]	15.000
Heat capacity parameter [MJ/m ² K]	0.20
Temperature increment related to thermal mass [°C]	1
Threshold internal temperature [°C]	17.4

Name: TFM

Number: 10007

Img. 39: Temperatura interior en Verano



Img. 40: Resultados

PLAN ASSESOR

NHER Plan Assessor (Trial) - DANIEL v3

Record Building Regulations Reports Help

212 212 212 Dover House RD, London, London, England, SW15 5AA

NHER

New Records Close Save PEA Regs Errors Custom Projects Notes

JOB DETAILS

- Job Details
- Dwelling
- Floors
- Walls
- Roofs
- Openings
- Thermal Bridging
- Ventilation
- Space Heating
- Water Heating
- Renewables
- Other
- Results

Job details

URN: DANIEL

Version: 3

Description: EPC de vivienda en edificio

Created: 11 July 2015

Last modified: 07 August 2015

Address

Flat letter/no*: 212

Block/house name*: 212

House/plot no*: 212

Street: Dover House RD

Locality: London

Town*: London

County: England

Postcode: SW15 5AA

* these address fields (at least one of flat letter/no, block/house name or house/plot no) are required for address matching

Assessor name: D. Daniel Penas López

Assessor number: 1

Client name: E.U. Arquitectura Técnica

Development:

House type: Vivienda en bloque

Assessment details

Dwelling category: New build

Status: Design - Draft

PEA

Date issued: -

RRN: -

PRRN: -

UPRN: -

C. Register address: -

Connected to Daniel on localhost\PLANASSESSOR6

England | Average HLP 3.17 | TEA 178.48

SAP 57.53 D | EI 51.65 E

Img. 41: Detalles del trabajo

NHER Plan Assessor (Trial) - DANIEL v3

Record Building Regulations Reports Help

212 212 212 Dover House RD, London, London, England, SW15 5AA

NHER

New Records Close Save PEA Regs Errors Custom Projects Notes

DWELLING

Job Details

Dwelling

Floors

Walls

Roofs

Openings

Thermal Bridging

Ventilation

Space Heating

Water Heating

Renewables

Other

Results

Built form

Property type: House

Built form: Semi-detached

Flat type:

Year built: 2015

General

Electricity tariff: Standard

Summer overheating: No

Thermal mass parameter: Medium

User defined TMP: 250 kJ/m²K

Separated heated conservatory: No

Location

Degree day region: SE England

Sheltered sides: 3

Terrain: Dense Urban

Orientation: South

Height above sea level: m

Wind speed: m/s

Storeys

Storey	Area	Height
Lowest occupied	69.88	2.75

Add Edit Delete

Storey summary

Number of storeys: 1

Total floor area: 69.88 m²

Connected to Daniel on localhost\PLANASSESSOR6

England | Average HLP 3.17 | TEA 178.48

SAP 57.53 D | EI 51.65 E

Img. 42: Datos de la vivienda

NHER Plan Assessor (Trial) - DANIEL v3

Record Building Regulations Reports Help

212 212 212 Dover House RD, London, London, England, SW15 5AA

NHER

New Records Close Save PEA Regs Errors Custom Projects Notes

FLOORS

Job Details

Dwelling

Floors

Walls

Roofs

Openings

Thermal Bridging

Ventilation

Space Heating

Water Heating

Renewables

Other

Results

Heat Loss Floors

Ref	Description	Type	Construction	Area	Living area	U-value
1	Forjado planta tipo	Ground	Solid	69.88	22.75	0.67

Add Edit Delete

Floor Summary

Total heat loss floor area	69.88 m ²	Total heated basement floor area	-
Living area heat loss floor area	22.75 m ²	Total ground floor area	69.88
Rest of dwelling heat loss floor area	47.13 m ²	Total upper floor area	-
Living area that has no heat loss	0 m ²		

Connected to Daniel on localhost\PLANASSESSOR6

England | Average HLP 3.17 | TEA 178.48

SAP 57.53 D | EI 51.65 E

Img. 43: Datos de las plantas

NHER Plan Assessor (Trial) - DANIEL v3

Record Building Regulations Reports Help

212 212 212 Dover House RD, London, London, England, SW15 5AA

NHER

New Records Close Save PEA Regs Errors Custom Projects Notes

WALLS

Job Details
Dwelling
Floors
Walls
Roofs
Openings
Thermal Bridging
Ventilation
Space Heating
Water Heating
Renewables
Other
Results

Heat Loss Walls

Ref	Description	Type	Construction	Area	U-value
1	FACHADA	External	System build	38.72	0.35
2	Divisiones	Party	Unfilled cavity with unsealed edges	15.44	0.5
3	Muro ascensor	Party	Solid	17.96	0

Add Edit Delete

Wall Summary

Total exposed wall area 38.72 m²
Total party wall area 33.4 m²
Total opening area 6.83 m²

Connected to Daniel on localhost\PLANASSESSOR6
England | Average HLP 3.17 | TEA 178.48

SAP 57.53 D | EI 51.65 E

Img. 44: Datos de la envolvente

NHER Plan Assessor (Trial) - DANIEL v3

Record Building Regulations Reports Help

212 212 212 Dover House RD, London, London, England, SW15 5AA

NHER

New Records Close Save PEA Regs Errors Custom Projects Notes

ROOFS

Job Details
Dwelling
Floors
Walls
Roofs
Openings
Thermal Bridging
Ventilation
Space Heating
Water Heating
Renewables
Other
Results

Heat Loss Roofs

Ref	Description	Type	Area	U-value
1	FORJADO SUPERIOR	Flat	69.88	0.67

Add Edit Delete

Roof Summary

Total roof area 69.88 m²
Total opening area -

Connected to Daniel on localhost\PLANASSESSOR6
England | Average HLP 3.17 | TEA 178.48

SAP 57.53 D | EI 51.65 E

Img. 45: Datos de los forjados

NHER Plan Assessor (Trial) - DANIEL v3

Record Building Regulations Reports Help

212 212 212 Dover House RD, London, London, England, SW15 5AA

NHER

New Records Close Save PEA Regs Errors Custom Projects Notes

OPENINGS

Openings

Ref	Type	Description	Frame	Glazing	Width	Height	Orient	U-value	Location
1			Metal	Double glazed...	2	1.05	S	1.66	FACHADA
2			Metal	Double glazed...	4.5	1.05	S	1.66	FACHADA

New Rotate Copy Link to Delete

Opening Summary

Total openings area 6.83 m²

[View multiple orientation report](#)

Connected to Daniel on localhost\PLANASSESSOR6
England | Average HLP 3.17 | TEA 178.48

SAP 57.53 D | EI 51.65 E

Img. 46: Datos de los huecos

NHER Plan Assessor (Trial) - DANIEL v3

Record Building Regulations Reports Help

212 212 212 Dover House RD, London, London, England, SW15 5AA

NHER

New Records Close Save PEA Regs Errors Custom Projects Notes

THERMAL BRIDGING

Thermal Bridging

Thermal bridge specification Calculate y value Calculate

Description Puentes térmicos de la vivienda

☐ Auto-populate sills/jambes/lintels

Ref	Junction Name	Length	Source	Ψ (W/mK)	Result
E1	Steel lintel with perforated steel base plate	0	Default		0.0000
E2	Other lintels (including other steel lintels)	6.5	Default	1	6.5000
E3	Sill	6.5	Default	0.08	0.5200
E4	Jamb	4.2	Default	0.1	0.4200
E5	Ground floor (normal)		Default		0.0000
E19	Ground floor (inverted)		Default		0.0000
E20	Exposed floor (normal)		Default		0.0000
E21	Exposed floor (inverted)		Default		0.0000
E22	Basement floor		Default		0.0000
E6	Intermediate floor within a dwelling		Default		0.0000
E7	Party floor between dwellings (in blocks of flats)		Default		0.0000
E8	Balcony within a dwelling, wall insulation continuous		Default		0.0000
E9	Balcony between dwellings, wall insulation continuous		Default		0.0000
E23	Balcony within or between dwellings, balcony support penetr...		Default		0.0000
E10	Eaves (insulation at ceiling level)		Default		0.0000

View: External Party Roof room Add Remove Reset y value: 0.0417 Total of thermal bridges: 7.44

Connected to Daniel on localhost\PLANASSESSOR6
England | Average HLP 2.89 | TEA 178.48

SAP 59.56 D | EI 54.15 E

Img. 47: Datos de los puentes térmicos

NHER Plan Assessor (Trial) - DANIEL v3

Record Building Regulations Reports Help

212 212 212 Dover House RD, London, London, England, SW15 5AA

NHER

New Records Close Save PEA Regs Errors Custom Projects Notes

VENTILATION

Air permeability

Enter design air permeability

Seek exemption (<3 dwellings)

Design air permeability rate

Measured air permeability rate

Measured in this dwelling

As built air permeability rate

As built reference

Draught lobby

Number of chimneys and flues

Open fireplaces

Open flues

Flueless gas fires

Number of passive vents and fans

Extract fans

Passive vents

Mechanical ventilation

Mechanical ventilation

System values from

Is installer approved

Number of wet rooms

Duct type

Duct source

Duct insulation

Connected to Daniel on localhost\PLANASSESSOR6

England | Average HLP 3.17 | TEA 178.48

SAP 57.53 D | EI 51.65 E

Img. 48: Ventilación

NHER Plan Assessor (Trial) - DANIEL v3

Record Building Regulations Reports Help

212 212 212 Dover House RD, London, London, England, SW15 5AA

NHER

New Records Close Save PEA Regs Errors Custom Projects Notes

SPACE HEATING

Overview System 1 System 2 Community Secondary

Main heating

Category

No of systems

Systems interaction

Secondary heating

Secondary heating

Open flue or chimney

Unconnected gas point

General

Smoke control area

Template

Connected to Daniel on localhost\PLANASSESSOR6

England | Average HLP 3.17 | TEA 178.48

SAP 57.53 D | EI 51.65 E

Img. 49: Datos del espacio calefactado

NHER Plan Assessor (Trial) - DANIEL v3

Record Building Regulations Reports Help

212 212 212 Dover House RD, London, London, England, SW15 5AA

NHER

New Records Close Save PEA Regs Errors Custom Projects Notes

WATER HEATING

System Community

General

Type: Hot water only boiler/circulator

Cylinder in dwelling:

Fuel: Mains gas

Plate heat exchanger:

System:

Water separately timed: No

Immersion

Heat pump immersion:

Summer immersion:

Immersion type:

Thermal store and CPSU

Thermal store:

In single unit:

Primary pipework <1.5m:

Store in airing cupboard:

Waste water heat recovery system

Has WWHRS: None

Water use

≤125 litres/person/day: Yes

Store details

Heat loss source: SAP table

Declared loss factor: kWh/day

Volume *: 73 litres

Insulation type: None

Insulation thickness: mm

Thermostat: Yes

In heated space: No

Primary pipework insulation: Uninsulated

Heat exchanger area: m²

*Store vol net of solar store vol (combined stores only)

Connected to Daniel on localhost\PLANASSESSOR6

England | Average HLP 3.17 | TEA 178.48

SAP 57.53 D | EI 51.65 E

Img. 50: ACS

NHER Plan Assessor (Trial) - DANIEL v3

Record Building Regulations Reports Help

212 212 212 Dover House RD, London, London, England, SW15 5AA

NHER

New Records Close Save PEA Regs Errors Custom Projects Notes

RENEWABLES

Solar water heating

Is there solar water heating: Yes

Collector data source: Declared

Collector type: Flat plate, glazed

Collector orientation: South

Collector tilt: 30°

Overshading: None or Very Little < 20%

Is area gross: No

Aperture area of solar panel: 0.83 m²

Zero loss collector efficiency (η0): 0.823

Linear heat loss coefficient (a1): 3.86

Second order heat loss coefficient (a2): 0

Is solar store combined: Yes

Dedicated solar store volume: 73 litres

Solar circulating pump: No

Showers present: No shower (bath only)

Additional allowable generation

Additional generation: No

Electricity generated: kWh/yr

Total floor area: m²

Photovoltaic panels

Is there PV: No

System 1:

System 2:

System 3:

Micro wind turbines

Are there turbines: No

System 1:

System 2:

System 3:

Small scale hydro-electric generators

Is there small scale hydro: No

Electricity generated: kWh/yr

Connected to Daniel on localhost\PLANASSESSOR6

England | Average HLP 3.17 | TEA 178.48

SAP 57.53 D | EI 51.65 E

Img. 51: Energías Renovables

NHER Plan Assessor (Trial) - DANIEL v3

Record Building Regulations Reports Help

212 212 212 Dover House RD, London, London, England, SW15 5AA

NHER

New Records Close Save PEA Regs Errors Custom Projects Notes

OTHER

Job Details

- Job Details
- Dwelling
- Floors
- Walls
- Roofs
- Openings
- Thermal Bridging
- Ventilation
- Space Heating
- Water Heating
- Renewables
- Other
- Results

Internal Lighting

Standard fittings

Low energy

Total

Other Features

Appendix Q

Cooling

Is there cooling

Data source

Cooled area m²

System type

Energy label class

EER

Controls

SEER

Summer overheating

User defined ACR

Air change rate ach

Cross ventilation on most floors

Window ventilation

Source of user defined values

Curains closed in daylight hours

Fraction curtains closed

Blind/curtain type

Connected to Daniel on localhost\PLANASSESSOR6

England | Average HLP 3.17 | TEA 178.48

SAP 57.53 D | EI 51.65 E

Img. 52: Otros datos de la vivienda

NHER Plan Assessor (Trial) - DANIEL v3

Record Building Regulations Reports Help

212 212 212 Dover House RD, London, London, England, SW15 5AA

NHER

New Records Close Save PEA Regs Errors Custom Projects Notes

RESULTS

SAP 2012 assessment

SAP D

EI E

CO₂ emissions kg/year

CO₂ emission rate kg/m²/year

[View SAP worksheet](#)

Part L1A 2013 assessment

DER kg CO₂/m²/year

TER kg CO₂/m²/year

DER/TER variance %

Criterion 1 (CO₂)

DFEE kWh/m²/year

TFEE kWh/m²/year

Criterion 1 (FEE)

Overall compliance

Connected to Daniel on localhost\PLANASSESSOR6

England | Average HLP 3.17 | TEA 178.48

SAP 57.53 D | EI 51.65 E

Img. 53: Resultados


ANEXO CERTIFICADOS

CALENER

Calificación Energética




Proyecto: 41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA A
Fecha: 16/08/2015

 Calificación Energética	Proyecto 41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
	Localidad Santander	Comunidad Cantabria

1. DATOS GENERALES

Nombre del Proyecto 41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
Localidad Santander	Comunidad Autónoma Cantabria
Dirección del Proyecto La Albericia	
Autor del Proyecto Daniel Penas López	
Autor de la Calificación Daniel Penas López	
E-mail de contacto danielpenaslopez@gmail.com	Teléfono de contacto 630812800
Tipo de edificio Bloque	

 Calificación Energética	Proyecto 41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
	Localidad Santander	Comunidad Cantabria

2. DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA


2.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometria	Área (m²)	Altura (m)
P01_E01	P01	Nivel de estanqueidad 1	3	1068,36	3,00
P02_E01	P02	Nivel de estanqueidad 1	3	1068,36	3,00
P03_E01	P03	Residencial	3	100,21	3,15
P03_E03	P03	Nivel de estanqueidad 1	3	11,72	3,15
P03_E04	P03	Nivel de estanqueidad 1	3	111,77	3,15
P03_E05	P03	Residencial	3	11,33	3,15
P03_E06	P03	Residencial	3	93,14	3,15
P03_E07	P03	Residencial	3	19,80	3,15
P03_E08	P03	Nivel de estanqueidad 1	3	1,79	3,15
P03_E09	P03	Residencial	3	89,33	3,15
P03_E10	P03	Nivel de estanqueidad 1	3	7,46	3,15
P03_E11	P03	Residencial	3	87,38	3,15
P03_E12	P03	Residencial	3	73,41	3,15
P03_E13	P03	Residencial	3	60,76	3,15
P03_E14	P03	Residencial	3	89,66	3,15
P04_E01	P04	Residencial	3	87,41	3,15
P04_E02	P04	Residencial	3	78,20	3,15
P04_E03	P04	Residencial	3	77,82	3,15
P04_E04	P04	Residencial	3	73,41	3,15
P04_E05	P04	Residencial	3	96,87	3,15
P04_E06	P04	Residencial	3	77,37	3,15

Fecha: 16/08/2015


Ref: 3CA7B2D2816D39C

Página: 2

 Calificación Energética	Proyecto 41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
	Localidad Santander	Comunidad Cantabria


Nombre	Planta	Uso	Clase higrimetria	Área (m²)	Altura (m)
P04_E07	P04	Residencial	3	45,98	3,15
P04_E08	P04	Residencial	3	94,96	3,15
P04_E09	P04	Residencial	3	19,80	3,15
P04_E10	P04	Residencial	3	75,24	3,15
P04_E11	P04	Nivel de estanqueidad 1	3	7,46	3,15
P04_E12	P04	Nivel de estanqueidad 1	3	1,79	3,15
P04_E13	P04	Residencial	3	21,44	3,15
P05_E01	P05	Residencial	3	87,41	3,15
P05_E02	P05	Residencial	3	78,20	3,15
P05_E03	P05	Residencial	3	77,82	3,15
P05_E04	P05	Residencial	3	73,41	3,15
P05_E05	P05	Residencial	3	96,87	3,15
P05_E06	P05	Residencial	3	77,37	3,15
P05_E07	P05	Residencial	3	45,98	3,15
P05_E08	P05	Residencial	3	94,96	3,15
P05_E09	P05	Residencial	3	19,80	3,15
P05_E10	P05	Residencial	3	75,24	3,15
P05_E11	P05	Nivel de estanqueidad 1	3	7,46	3,15
P05_E12	P05	Nivel de estanqueidad 1	3	1,79	3,15
P06_E01	P06	Residencial	3	87,41	3,15
P06_E02	P06	Residencial	3	78,20	3,15
P06_E03	P06	Residencial	3	77,82	3,15
P06_E04	P06	Residencial	3	73,41	3,15
P06_E05	P06	Residencial	3	96,87	3,15
P06_E06	P06	Residencial	3	77,37	3,15

Fecha: 16/08/2015	Ref: 3CA7B2D2816D39C	Página: 3
-------------------	----------------------	-----------

	Proyecto	
	41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
	Localidad	Comunidad
	Santander	Cantabria

Nombre	Planta	Uso	Clase higrimetria	Área (m²)	Altura (m)
P06_E07	P06	Residencial	3	45,98	3,15
P06_E08	P06	Residencial	3	94,96	3,15
P06_E09	P06	Residencial	3	19,80	3,15
P06_E10	P06	Residencial	3	75,24	3,15
P06_E11	P06	Nivel de estanqueidad 1	3	7,46	3,15
P06_E12	P06	Nivel de estanqueidad 1	3	1,79	3,15
P07_E01	P07	Residencial	3	87,41	3,15
P07_E02	P07	Residencial	3	78,20	3,15
P07_E03	P07	Residencial	3	77,82	3,15
P07_E04	P07	Residencial	3	73,41	3,15
P07_E05	P07	Residencial	3	96,87	3,15
P07_E06	P07	Residencial	3	77,37	3,15
P07_E07	P07	Residencial	3	45,98	3,15
P07_E08	P07	Residencial	3	94,96	3,15
P07_E09	P07	Residencial	3	19,80	3,15
P07_E10	P07	Residencial	3	75,24	3,15
P07_E11	P07	Nivel de estanqueidad 1	3	7,46	3,15
P07_E12	P07	Nivel de estanqueidad 1	3	1,79	3,15
P08_E01	P08	Nivel de estanqueidad 1	3	1,79	3,00
P08_E02	P08	Residencial	3	103,33	3,00
P08_E03	P08	Residencial	3	27,27	3,00
P08_E04	P08	Residencial	3	79,67	3,00
P08_E05	P08	Nivel de estanqueidad 1	3	7,46	3,00
P08_E06	P08	Residencial	3	2,55	3,00
P08_E07	P08	Residencial	3	82,38	3,00

Fecha: 16/08/2015	Ref: 3CA7B2D2816D39C	Página: 4
-------------------	----------------------	-----------

	Proyecto 41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
	Localidad Santander	Comunidad Cantabria


Nombre	Planta	Uso	Clase higrimetria	Área (m²)	Altura (m)
P08_E08	P08	Residencial	3	19,80	3,00
P09_E01	P09	Nivel de estanqueidad 1	3	7,46	1,00
P10_E02	P10	Nivel de estanqueidad 1	3	1,79	1,00

2.2. Cerramientos opacos

2.2.1 Materiales

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/kg)
Lana Mineral Arena 40	0,035	45,00	800,00	-	1
Danopren 50	-	-	-	1,50	-
Lana Mineral Isover 25mm	0,032	45,00	800,00	-	1
Glasdan 30 P Pol	0,230	1100,00	1000,00	-	50000
Esterdan 30 P Pol	0,230	1100,00	1000,00	-	50000
Glasdan 40-GP ERF ELAST	0,230	1100,00	1000,00	-	50000
Danofelt PY 200	0,190	1400,00	1200,00	-	10000
Efecto termico camara de aire ve	-	-	-	0,06	-
PUR Proyección con Hidrofluorcarbono HFC	0,028	45,00	1000,00	-	105
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,800	1525,00	1000,00	-	10
1/2 pie LP métrico o catalán 80 mm < G < 10	0,533	900,00	1000,00	-	10
Tabique de LH sencillo Gran Formato [40 m	0,278	670,00	1000,00	-	10
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,570	1150,00	1000,00	-	6
Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor <	0,556	1000,00	1000,00	-	10
Hormigón armado 2300 < d < 2500	2,300	2400,00	1000,00	-	80
Hormigón en masa 2000 < d < 2300	1,650	2150,00	1000,00	-	70

Fecha: 16/08/2015	Ref: 3CA7B2D2816D39C	Página: 5
-------------------	----------------------	-----------


	Proyecto	41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
	Localidad	Santander	Comunidad Cantabria

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/kg)
Polietileno alta densidad [HDPE]	0,500	980,00	1800,00	-	100000
Arena y grava [1700 < d < 2200]	2,000	1950,00	1045,00	-	50
FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	1,429	1240,00	1000,00	-	80
Tableros de fibras incluyendo MDF 550 < d	0,180	650,00	1700,00	-	20
Cámara de aire sin ventilar horizontal 10 cm	-	-	-	0,18	-
Hormigón en masa 2300 < d < 2600	2,000	2450,00	1000,00	-	80
FU Entrevigado de hormigón -Canto 350 mm	1,522	1180,00	1000,00	-	80
Betún fieltro o lámina	0,230	1100,00	1000,00	-	50000
Betún puro	0,170	1050,00	1000,00	-	50000
Plaqueta o baldosa cerámica	1,000	2000,00	800,00	-	30
Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,410	1000,00	1000,00	-	10
Hormigón con arcilla expandida como árido	0,610	1500,00	1000,00	-	6
Hormigón celular curado en autoclave d 1000	0,290	1000,00	1000,00	-	6

2.2.2 Composición de Cerramientos


Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Cerramiento de fachada	0,35	Efecto termico camara de aire ve	0,000
		PUR Proyección con Hidrofluorcarbono HFC [0.	0,030
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015
		1/2 pie LP métrico o catalán 80 mm< G < 100 mm	0,115
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015
		Lana Minería Arena 40	0,040
		Tabique de LH sencillo Gran Formato [40 mm <	0,050

Fecha: 16/08/2015	Ref: 3CA7B2D2816D39C	Página: 6
-------------------	----------------------	-----------

 Calificación Energética	Proyecto 41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
	Localidad Santander	Comunidad Cantabria


Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Cerramiento de fachada	0,35	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,010
Cerramiento zonas comunes	0,60	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015
		1/2 pie LP métrico o catalán 80 mm < G < 100 mm	0,115
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015
		Lana Mineria Arena 40	0,040
		Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor < 60	0,050
		Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,010
Muro Ascensor	2,81	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,010
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,300
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015
Solera Garaje	2,37	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,150
		Hormigón en masa 2000 < d < 2300	0,100
		Poliétileno alta densidad [HDPE]	0,020
		Arena y grava [1700 < d < 2200]	0,150
		Danofelt PY 200	0,002
Forjado Sotano -1	2,44	Hormigón en masa 2000 < d < 2300	0,050
		FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	0,300
Forjado Suelo Planta Baja	0,77	Tableros de fibras incluyendo MDF 550 < d < 750	0,007
		Poliétileno alta densidad [HDPE]	0,003
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,080
		Lana Mineral Isover 25mm	0,025
		FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	0,300
Forjado Suelo Planta Tipo	0,67	Tableros de fibras incluyendo MDF 550 < d < 750	0,007

Fecha: 16/08/2015	Ref: 3CA7B2D2816D39C	Página: 7
-------------------	----------------------	-----------

	Proyecto	41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
	Localidad	Santander	Comunidad Cantabria


Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Forjado Suelo Planta Tipo	0,67	Polietileno alta densidad [HDPE]	0,003
		Hormigón en masa 2000 < d < 2300	0,080
		Lana Mineral Isover 25mm	0,025
		FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	0,300
		Cámara de aire sin ventilar horizontal 10 cm	0,000
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,013
Forjado Suelo Planta 5	0,67	Tableros de fibras incluyendo MDF 550 < d < 750	0,007
		Polietileno alta densidad [HDPE]	0,003
		Hormigón en masa 2300 < d < 2600	0,080
		Lana Mineral Isover 25mm	0,025
		FU Entrevigado de hormigón -Canto 350 mm	0,350
		Cámara de aire sin ventilar horizontal 10 cm	0,000
Muro de Sotano	3,04	Polietileno alta densidad [HDPE]	0,007
		Betún fieltro o lámina	0,002
		Betún puro	0,001
		Hormigón armado 2300 < d < 2500	0,300
Forjado Cubierta Planta 5	0,41	Plaqueta o baldosa cerámica	0,020
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,040
		Danofelt PY 200	0,002
		Danopren 50	0,000
		Danofelt PY 200	0,002
		Esterdan 30 P Pol	0,002
		Glasdan 30 P Pol	0,002

Fecha: 16/08/2015	Ref: 3CA7B2D2816D39C	Página: 8
-------------------	----------------------	-----------

	Proyecto	41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
	Localidad	Santander	Comunidad Cantabria

Nombre	U (W/m²K)	Material	Espesor (m)
Forjado Cubierta Planta 5	0,41	Betún puro	0,001
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,020
		Hormigón con arcilla expandida como árido principal	0,100
		FU Entrevigado de hormigón -Canto 350 mm	0,350
		Cámara de aire sin ventilar horizontal 10 cm	0,000
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,013
Forjado Cubierta Planta 6	0,42	Arena y grava [1700 < d < 2200]	0,050
		Danofelt PY 200	0,002
		Danopren 50	0,000
		Danofelt PY 200	0,002
		Esterdan 30 P Pol	0,002
		Glasdan 30 P Pol	0,002
		Betún puro	0,001
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,020
		Hormigón con arcilla expandida como árido principal	0,100
		FU Entrevigado de hormigón -Canto 300 mm	0,300
		Cámara de aire sin ventilar horizontal 10 cm	0,000
		Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,013
Forjado Cubierta Ascensor	1,41	Glasdan 40-GP ERF ELAST	0,002
		Esterdan 30 P Pol	0,002
		Betún puro	0,001
		Mortero de áridos ligeros [vermiculita perlita]	0,020
		Hormigón celular curado en autoclave d 1000	0,100
		losa de hormigón d = 2000 y canto 200 mm	0,200

Fecha: 16/08/2015	Ref: 3CA7B2D2816D39C	Página: 9
-------------------	----------------------	-----------

	Proyecto 41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
	Localidad Santander	Comunidad Cantabria

2.3. Cerramientos semitransparentes

2.3.1 Vidrios

Nombre	U (W/m²K)	Factor solar
Vidrio	1,50	0,64
Vidrio	1,40	0,59

2.3.2 Marcos


Nombre	U (W/m²K)
Alumafel Optica	3,05

2.3.3 Huecos

Nombre	V1
Acristalamiento	Doble Acristalamiento 6-16-4
Marco	Alumafel Optica
% Hueco	31,43
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	9,00
U (W/m²K)	1,99
Factor solar	0,47

Nombre	V2
Acristalamiento	Doble Acristalamiento 6-16-4
Marco	Alumafel Optica

Fecha: 16/08/2015	Ref: 3CA7B2D2816D39C	Página: 10
-------------------	----------------------	------------

 Calificación Energética	Proyecto 41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
	Localidad Santander	Comunidad Cantabria


% Hueco	35,24
Permeabilidad m ² /hm ² a 100Pa	9,00
U (W/m ² K)	2,05
Factor solar	0,45

Nombre	V3
Acristalamiento	Doble Acristalamiento 6-16-4
Marco	Alumafel Optica
% Hueco	20,67
Permeabilidad m ² /hm ² a 100Pa	60,00
U (W/m ² K)	1,82
Factor solar	0,53

Nombre	V10
Acristalamiento	Doble Acristalamiento 6-16-4
Marco	Alumafel Optica
% Hueco	33,37
Permeabilidad m ² /hm ² a 100Pa	60,00
U (W/m ² K)	2,02
Factor solar	0,46

Nombre	V2BC
Acristalamiento	Doble Acristalamiento 6-16-4
Marco	Alumafel Optica
% Hueco	33,41

Fecha: 16/08/2015	Ref: 3CA7B2D2816D39C	Página: 11
-------------------	----------------------	------------

 Calificación Energética	Proyecto 41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
	Localidad Santander	Comunidad Cantabria


Permeabilidad m ³ /hm ² a 100Pa	9,00
U (W/m ² K)	2,02
Factor solar	0,46

Nombre	V3BC
Acristalamiento	Doble Acristalamiento 6-16-4
Marco	Alumafel Optica
% Hueco	20,71
Permeabilidad m ³ /hm ² a 100Pa	9,00
U (W/m ² K)	1,82
Factor solar	0,53

Nombre	V6BC
Acristalamiento	Doble Acristalamiento 6-16-4
Marco	Alumafel Optica
% Hueco	41,57
Permeabilidad m ³ /hm ² a 100Pa	9,00
U (W/m ² K)	2,14
Factor solar	0,42

Nombre	V6ESC
Acristalamiento	Doble Acristalamiento 4-16-4
Marco	Alumafel Optica
% Hueco	37,03
Permeabilidad m ³ /hm ² a 100Pa	9,00

Fecha: 16/08/2015	Ref: 3CA7B2D2816D39C	Página: 12
-------------------	----------------------	------------

 Calificación Energética	Proyecto 41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
	Localidad Santander	Comunidad Cantabria


U (W/m²K)	2,01
Factor solar	0,41

Nombre	V1PASILLO
Acristalamiento	Doble Acristalamiento 4-16-4
Marco	Alumafel Optica
% Hueco	35,24
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	9,00
U (W/m²K)	1,98
Factor solar	0,42

Nombre	V9PASILLO
Acristalamiento	Doble Acristalamiento 4-16-4
Marco	Alumafel Optica
% Hueco	39,29
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	9,00
U (W/m²K)	2,05
Factor solar	0,40

Nombre	V4
Acristalamiento	Doble Acristalamiento 6-16-4
Marco	Alumafel Optica
% Hueco	36,18
Permeabilidad m³/hm² a 100Pa	9,00
U (W/m²K)	2,06

Fecha: 16/08/2015	Ref: 3CA7B2D2816D39C	Página: 13
-------------------	----------------------	------------

 Calificación Energética	Proyecto 41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
	Localidad Santander	Comunidad Cantabria


Factor solar	0,45
--------------	------

Nombre	V5
Acristalamiento	Doble Acristalamiento 6-16-4
Marco	Alumafel Optica
% Hueco	36,39
Permeabilidad m ³ /hm ² a 100Pa	9,00
U (W/m ² K)	2,06
Factor solar	0,45

Nombre	P2BC
Acristalamiento	Doble Acristalamiento 6-16-4
Marco	Alumafel Optica
% Hueco	55,56
Permeabilidad m ³ /hm ² a 100Pa	60,00
U (W/m ² K)	2,36
Factor solar	0,35

Nombre	P1
Acristalamiento	Doble Acristalamiento 6-16-4
Marco	Alumafel Optica
% Hueco	45,76
Permeabilidad m ³ /hm ² a 100Pa	60,00
U (W/m ² K)	2,21
Factor solar	0,40


Fecha: 16/08/2015	Ref: 3CA7B2D2816D39C	Página: 14
-------------------	----------------------	------------

 Calificación Energética	Proyecto 41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
	Localidad Santander	Comunidad Cantabria

3. Sistemas

Nombre	P0-1
Tipo	Sistema mixto
Nombre Equipo	EQ_Caldera-Condensacion-P0-1
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre unidad terminal	P03_E09-Radiador P0-1
Zona asociada	P03_E09
Nombre demanda ACS	ACS-P0-V1
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energía solar	30,00
Temperatura impulsión del ACS (°C)	60,0
Temp. impulsión de la calefacción(°C)	60,0

Nombre	P0-2
Tipo	Sistema mixto
Nombre Equipo	EQ_Caldera-Condensacion-P0-2
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre unidad terminal	P03_E01-Radiador P0-2
Zona asociada	P03_E01
Nombre demanda ACS	ACS-P0-V2
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energía solar	30,00
Temperatura impulsión del ACS (°C)	60,0


	Proyecto 41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
	Localidad Santander	Comunidad Cantabria

Temp. impulsión de la calefacción(°C)	80,0
---------------------------------------	------

Nombre	P0-3
Tipo	Sistema mixto
Nombre Equipo	EQ_Caldera-Condensacion-P0-3
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre unidad terminal	P03_E11-Radiador P0-3
Zona asociada	P03_E11
Nombre demanda ACS	ACS-P0-V3
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energía solar	30,00
Temperatura impulsión del ACS (°C)	60,0
Temp. impulsión de la calefacción(°C)	80,0

Nombre	P0-4
Tipo	Sistema mixto
Nombre Equipo	EQ_Caldera-Condensacion-P0-4
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre unidad terminal	P03_E12-Radiador P0-4
Zona asociada	P03_E12
Nombre demanda ACS	ACS-P0-V4
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energía solar	30,00
Temperatura impulsión del ACS (°C)	60,0
Temp. impulsión de la calefacción(°C)	80,0

Fecha: 16/08/2015	Ref: 3CA7B2D2816D39C	Página: 16
-------------------	----------------------	------------


	Proyecto 41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
	Localidad Santander	Comunidad Cantabria

Nombre	P0-5
Tipo	Sistema mixto
Nombre Equipo	EQ_Caldera-Condensacion-P0-5
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre unidad terminal	P03_E13-Radiador P0-5
Zona asociada	P03_E13
Nombre demanda ACS	ACS-P0-V5
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energía solar	30,00
Temperatura impulsión del ACS (°C)	60,0
Temp. impulsión de la calefacción(°C)	80,0

Nombre	P0-6
Tipo	Sistema mixto
Nombre Equipo	EQ_Caldera-Condensacion-P0-6
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre unidad terminal	P03_E06-Radiador P0-6
Zona asociada	P03_E06
Nombre demanda ACS	ACS-P0-V6
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energía solar	30,00
Temperatura impulsión del ACS (°C)	60,0
Temp. impulsión de la calefacción(°C)	80,0

Nombre	P1-1
---------------	------


Fecha: 16/08/2015	Ref: 3CA7B2D2816D39C	Página: 17
-------------------	----------------------	------------

	Proyecto 41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
	Localidad Santander	Comunidad Cantabria

Tipo	Sistema mixto
Nombre Equipo	EQ_Caldera-Condensacion-P1-1
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre unidad terminal	P04_E10-Radiador P1-1
Zona asociada	P04_E10
Nombre demanda ACS	ACS-P1-V1
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energía solar	30,00
Temperatura impulsión del ACS (°C)	60,0
Temp. impulsión de la calefacción(°C)	80,0

Nombre	P1-2
Tipo	Sistema mixto
Nombre Equipo	EQ_Caldera-Condensacion-P1-2
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre unidad terminal	P04_E08-Radiador P1-2
Zona asociada	P04_E08
Nombre demanda ACS	ACS-P1-V2
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energía solar	30,00
Temperatura impulsión del ACS (°C)	60,0
Temp. impulsión de la calefacción(°C)	80,0

Nombre	P1-3
Tipo	Sistema mixto


	Proyecto		41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA
	Localidad	Santander	Comunidad Cantabria

Nombre Equipo	EQ_Caldera-Condensacion-P1-3
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre unidad terminal	P04_E02-Radiador P1-3
Zona asociada	P04_E02
Nombre demanda ACS	ACS-P1-V3
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energía solar	30,00
Temperatura impulsión del ACS (°C)	60,0
Temp. impulsión de la calefacción(°C)	80,0

Nombre	P1-4
Tipo	Sistema mixto
Nombre Equipo	EQ_Caldera-Condensacion-P1-4
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre unidad terminal	P04_E03-Radiador P1-4
Zona asociada	P04_E03
Nombre demanda ACS	ACS-P1-V4
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energía solar	30,00
Temperatura impulsión del ACS (°C)	60,0
Temp. impulsión de la calefacción(°C)	80,0

Nombre	P1-5
Tipo	Sistema mixto
Nombre Equipo	EQ_Caldera-Condensacion-P1-5

Fecha: 16/08/2015	Ref: 3CA7B2D2816D39C	Página: 19
-------------------	----------------------	------------


	Proyecto		41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA
	Localidad	Santander	Comunidad Cantabria

Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre unidad terminal	P04_E01-Radiador P1-5
Zona asociada	P04_E01
Nombre demanda ACS	ACS-P1-V5
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energía solar	30,00
Temperatura impulsión del ACS (°C)	60,0
Temp. impulsión de la calefacción(°C)	80,0

Nombre	P1-6
Tipo	Sistema mixto
Nombre Equipo	EQ_Caldera-Condensacion-P1-6
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre unidad terminal	P04_E04-Radiador P1-6
Zona asociada	P04_E04
Nombre demanda ACS	ACS-P1-V6
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energía solar	30,00
Temperatura impulsión del ACS (°C)	60,0
Temp. impulsión de la calefacción(°C)	80,0

Nombre	P1-7
Tipo	Sistema mixto
Nombre Equipo	EQ_Caldera-Condensacion-P1-7
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible

Fecha: 16/08/2015	Ref: 3CA7B2D2816D39C	Página: 20
-------------------	----------------------	------------


	Proyecto		41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA
	Localidad	Santander	Comunidad Cantabria

Nombre unidad terminal	P04_E06-Radiador P1-7
Zona asociada	P04_E06
Nombre demanda ACS	ACS-P1-V7
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energía solar	30,00
Temperatura impulsión del ACS (°C)	60,0
Temp. impulsión de la calefacción(°C)	80,0

Nombre	P1-8
Tipo	Sistema mixto
Nombre Equipo	EQ_Caldera-Condensacion-P1-8
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre unidad terminal	P04_E05-Radiador P1-8
Zona asociada	P04_E05
Nombre demanda ACS	ACS-P1-V8
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energía solar	30,00
Temperatura impulsión del ACS (°C)	60,0
Temp. impulsión de la calefacción(°C)	80,0

Nombre	P2-1
Tipo	Sistema mixto
Nombre Equipo	EQ_Caldera-Condensacion-P2-1
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre unidad terminal	P05_E10-Radiador P2-1

Fecha: 16/08/2015	Ref: 3CA7B2D2816D39C	Página: 21
-------------------	----------------------	------------


	Proyecto 41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
	Localidad Santander	Comunidad Cantabria

Zona asociada	P05_E10
Nombre demanda ACS	ACS-P2-V1
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energía solar	30,00
Temperatura impulsión del ACS (°C)	60,0
Temp. impulsión de la calefacción(°C)	80,0

Nombre	P2-2
Tipo	Sistema mixto
Nombre Equipo	EQ_Caldera-Condensacion-P2-2
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre unidad terminal	P05_E01-Radiador P2-2
Zona asociada	P05_E01
Nombre demanda ACS	ACS-P2-V2
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energía solar	30,00
Temperatura impulsión del ACS (°C)	60,0
Temp. impulsión de la calefacción(°C)	80,0

Nombre	P2-3
Tipo	Sistema mixto
Nombre Equipo	EQ_Caldera-Condensacion-P2-3
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre unidad terminal	P05_E02-Radiador P2-3
Zona asociada	P05_E02

Fecha: 16/08/2015	Ref: 3CA7B2D2816D39C	Página: 22
-------------------	----------------------	------------


	Proyecto 41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
	Localidad Santander	Comunidad Cantabria

Nombre demanda ACS	ACS-P2-V3
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energía solar	30,00
Temperatura impulsión del ACS (°C)	60,0
Temp. impulsión de la calefacción(°C)	80,0

Nombre	P2-4
Tipo	Sistema mixto
Nombre Equipo	EQ_Caldera-Condensacion-P2-4
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre unidad terminal	P05_E03-Radiador P2-4
Zona asociada	P05_E03
Nombre demanda ACS	ACS-P2-V4
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energía solar	30,00
Temperatura impulsión del ACS (°C)	60,0
Temp. impulsión de la calefacción(°C)	80,0

Nombre	P2-5
Tipo	Sistema mixto
Nombre Equipo	EQ_Caldera-Condensacion-P2-5
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre unidad terminal	P05_E01-Radiador P2-5
Zona asociada	P05_E01
Nombre demanda ACS	ACS-P2-V5

Fecha: 16/08/2015	Ref: 3CA7B2D2816D39C	Página: 23
-------------------	----------------------	------------


	Proyecto	
	41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
Calificación Energética	Localidad	Comunidad
	Santander	Cantabria

Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energía solar	30,00
Temperatura impulsión del ACS (°C)	60,0
Temp. impulsión de la calefacción(°C)	80,0

Nombre	P2-6
Tipo	Sistema mixto
Nombre Equipo	EQ_Caldera-Condensacion-P2-6
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre unidad terminal	P05_E04-Radiador P2-6
Zona asociada	P05_E04
Nombre demanda ACS	ACS-P2-V6
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energía solar	30,00
Temperatura impulsión del ACS (°C)	60,0
Temp. impulsión de la calefacción(°C)	80,0

Nombre	P2-7
Tipo	Sistema mixto
Nombre Equipo	EQ_Caldera-Condensacion-P2-7
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre unidad terminal	P05_E06-Radiador P2-7
Zona asociada	P05_E06
Nombre demanda ACS	ACS-P2-V7
Nombre equipo acumulador	ninguno

Fecha: 16/08/2015	Ref: 3CA7B2D2816D39C	Página: 24
-------------------	----------------------	------------


	Proyecto 41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
	Localidad Santander	Comunidad Cantabria

Porcentaje abastecido con energía solar	30,00
Temperatura impulsión del ACS (°C)	60,0
Temp. impulsión de la calefacción(°C)	80,0

Nombre	P2-8
Tipo	Sistema mixto
Nombre Equipo	EQ_Caldera-Condensacion-P2-8
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre unidad terminal	P05_E05-Radiador P2-8
Zona asociada	P05_E05
Nombre demanda ACS	ACS-P2-V8
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energía solar	30,00
Temperatura impulsión del ACS (°C)	60,0
Temp. impulsión de la calefacción(°C)	80,0

Nombre	P3-1
Tipo	Sistema mixto
Nombre Equipo	EQ_Caldera-Condensacion-P3-1
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre unidad terminal	P06_E10-Radiador P3-1
Zona asociada	P06_E10
Nombre demanda ACS	ACS-P3-V1
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energía solar	30,00

Fecha: 16/08/2015	Ref: 3CA7B2D2816D39C	Página: 25
-------------------	----------------------	------------


 Calificación Energética	Proyecto 41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
	Localidad Santander	Comunidad Cantabria

Temperatura impulsión del ACS (°C)	60,0
Temp. impulsión de la calefacción(°C)	80,0

Nombre	P3-2
Tipo	Sistema mixto
Nombre Equipo	EQ_Caldera-Condensacion-P3-2
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre unidad terminal	P06_E01-Radiador P3-2
Zona asociada	P06_E01
Nombre demanda ACS	ACS-P3-V2
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energía solar	30,00
Temperatura impulsión del ACS (°C)	60,0
Temp. impulsión de la calefacción(°C)	80,0

Nombre	P3-3
Tipo	Sistema mixto
Nombre Equipo	EQ_Caldera-Condensacion-P3-3
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre unidad terminal	P06_E02-Radiador P3-3
Zona asociada	P06_E02
Nombre demanda ACS	ACS-P3-V3
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energía solar	30,00
Temperatura impulsión del ACS (°C)	60,0

Fecha: 16/08/2015	Ref: 3CA7B2D2816D39C	Página: 26
-------------------	----------------------	------------


	Proyecto 41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
	Localidad Santander	Comunidad Cantabria

Temp. impulsión de la calefacción(°C)	80,0
---------------------------------------	------

Nombre	P3-4
Tipo	Sistema mixto
Nombre Equipo	EQ_Caldera-Condensacion-P3-4
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre unidad terminal	P06_E03-Radiador P3-4
Zona asociada	P06_E03
Nombre demanda ACS	ACS-P3-V4
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energía solar	30,00
Temperatura impulsión del ACS (°C)	60,0
Temp. impulsión de la calefacción(°C)	80,0

Nombre	P3-5
Tipo	Sistema mixto
Nombre Equipo	EQ_Caldera-Condensacion-P3-5
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre unidad terminal	P06_E01-Radiador P3-5
Zona asociada	P06_E01
Nombre demanda ACS	ACS-P3-V5
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energía solar	30,00
Temperatura impulsión del ACS (°C)	60,0
Temp. impulsión de la calefacción(°C)	80,0

Fecha: 16/08/2015	Ref: 3CA7B2D2816D39C	Página: 27
-------------------	----------------------	------------


	Proyecto 41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
	Localidad Santander	Comunidad Cantabria

Nombre	P3-6
Tipo	Sistema mixto
Nombre Equipo	EQ_Caldera-Condensacion-P3-6
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre unidad terminal	P06_E04-Radiador P3-6
Zona asociada	P06_E04
Nombre demanda ACS	ACS-P3-V6
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energía solar	30,00
Temperatura impulsión del ACS (°C)	60,0
Temp. impulsión de la calefacción(°C)	80,0

Nombre	P3-7
Tipo	Sistema mixto
Nombre Equipo	EQ_Caldera-Condensacion-P3-7
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre unidad terminal	P06_E06-Radiador P3-7
Zona asociada	P06_E06
Nombre demanda ACS	ACS-P3-V /
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energía solar	30,00
Temperatura impulsión del ACS (°C)	60,0
Temp. impulsión de la calefacción(°C)	80,0

Nombre	P3-8
---------------	------


Fecha: 16/08/2015	Ref: 3CA7B2D2816D39C	Página: 28
-------------------	----------------------	------------

 Calificación Energética	Proyecto 41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
	Localidad Santander	Comunidad Cantabria

Tipo	Sistema mixto
Nombre Equipo	EQ_Caldera-Condensacion-P3-8
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre unidad terminal	P06_E05-Radiador P3-8
Zona asociada	P06_E05
Nombre demanda ACS	ACS-P3-V8
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energía solar	30,00
Temperatura impulsión del ACS (°C)	60,0
Temp. impulsión de la calefacción(°C)	80,0

Nombre	P4-1
Tipo	Sistema mixto
Nombre Equipo	EQ_Caldera-Condensacion-P4-1
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre unidad terminal	P07_E10-Radiador P4-1
Zona asociada	P07_E10
Nombre demanda ACS	ACS-P4-V1
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energía solar	30,00
Temperatura impulsión del ACS (°C)	60,0
Temp. impulsión de la calefacción(°C)	80,0

Nombre	P4-2
Tipo	Sistema mixto


	Proyecto	
	41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
	Localidad	Comunidad
	Santander	Cantabria

Nombre Equipo	EQ_Caldera-Condensacion-P4-2
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre unidad terminal	P07_E01-Radiador P4-2
Zona asociada	P07_E01
Nombre demanda ACS	ACS-P4-V2
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energía solar	30,00
Temperatura impulsión del ACS (°C)	60,0
Temp. impulsión de la calefacción(°C)	80,0

Nombre	P4-3
Tipo	Sistema mixto
Nombre Equipo	EQ_Caldera-Condensacion-P4-3
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre unidad terminal	P07_E02-Radiador P4-3
Zona asociada	P07_E02
Nombre demanda ACS	ACS-P4-V3
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energía solar	30,00
Temperatura impulsión del ACS (°C)	60,0
Temp. impulsión de la calefacción(°C)	80,0

Nombre	P4-4
Tipo	Sistema mixto
Nombre Equipo	EQ_Caldera-Condensacion-P4-4

Fecha: 16/08/2015	Ref: 3CA7B2D2816D39C	Página: 30
-------------------	----------------------	------------


	Proyecto	41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
	Localidad	Santander	Comunidad Cantabria

Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre unidad terminal	P07_E03-Radiador P4-4
Zona asociada	P07_E03
Nombre demanda ACS	ACS-P4-V4
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energía solar	30,00
Temperatura impulsión del ACS (°C)	60,0
Temp. impulsión de la calefacción(°C)	80,0

Nombre	P4-5
Tipo	Sistema mixto
Nombre Equipo	EQ_Caldera-Condensacion-P4-5
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre unidad terminal	P07_E01-Radiador P4-5
Zona asociada	P07_E01
Nombre demanda ACS	ACS-P4-V5
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energía solar	30,00
Temperatura impulsión del ACS (°C)	60,0
Temp. impulsión de la calefacción(°C)	80,0

Nombre	P4-6
Tipo	Sistema mixto
Nombre Equipo	EQ_Caldera-Condensacion-P4-6
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible

Fecha: 16/08/2015	Ref: 3CA7B2D2816D39C	Página: 31
-------------------	----------------------	------------


	Proyecto 41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
	Localidad Santander	Comunidad Cantabria

Nombre unidad terminal	P07_E04-Radiador P4-6
Zona asociada	P07_E04
Nombre demanda ACS	ACS-P4-V6
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energía solar	30,00
Temperatura impulsión del ACS (°C)	60,0
Temp. impulsión de la calefacción(°C)	80,0

Nombre	P4-7
Tipo	Sistema mixto
Nombre Equipo	EQ_Caldera-Condensacion-P4-7
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre unidad terminal	P07_E06-Radiador P4-7
Zona asociada	P07_E06
Nombre demanda ACS	ACS-P4-V7
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energía solar	30,00
Temperatura impulsión del ACS (°C)	60,0
Temp. impulsión de la calefacción(°C)	80,0

Nombre	P4-8
Tipo	Sistema mixto
Nombre Equipo	EQ_Caldera-Condensacion-P4-8
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre unidad terminal	P07_E05-Radiador P4-8

Fecha: 16/08/2015	Ref: 3CA7B2D2816D39C	Página: 32
-------------------	----------------------	------------


	Proyecto 41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
	Localidad Santander	Comunidad Cantabria

Zona asociada	P07_E05
Nombre demanda ACS	ACS-P4-V8
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energía solar	30,00
Temperatura impulsión del ACS (°C)	60,0
Temp. impulsión de la calefacción(°C)	80,0

Nombre	P5-1
Tipo	Sistema mixto
Nombre Equipo	EQ_Caldera-Condensacion-P5-1
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre unidad terminal	P08_E04-Radiador P5-1
Zona asociada	P08_E04
Nombre demanda ACS	ACS-P5-V1
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energía solar	30,00
Temperatura impulsión del ACS (°C)	60,0
Temp. impulsión de la calefacción(°C)	80,0

Nombre	P5-2
Tipo	Sistema mixto
Nombre Equipo	EQ_Caldera-Condensacion-P5-2
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre unidad terminal	P08_E07-Radiador P5-2
Zona asociada	P08_E07

Fecha: 16/08/2015	Ref: 3CA7B2D2816D39C	Página: 33
-------------------	----------------------	------------


	Proyecto	41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
	Localidad	Santander	Comunidad Cantabria

Nombre demanda ACS	ACS-P5-V2
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energía solar	30,00
Temperatura impulsión del ACS (°C)	60,0
Temp. impulsión de la calefacción(°C)	80,0

Nombre	P5-3
Tipo	Sistema mixto
Nombre Equipo	EQ_Caldera-Condensacion-P5-3
Tipo Equipo	Caldera eléctrica o de combustible
Nombre unidad terminal	P08_E02-Radiador P5-3
Zona asociada	P08_E02
Nombre demanda ACS	ACS-P5-V3
Nombre equipo acumulador	ninguno
Porcentaje abastecido con energía solar	30,00
Temperatura impulsión del ACS (°C)	60,0
Temp. impulsión de la calefacción(°C)	80,0

4. Equipos

Nombre	EQ_Caldera-Condensacion-P0-1
Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	24,00
Rendimiento nominal	0,95


	Proyecto	41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
	Localidad	Santander	Comunidad Cantabria

Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Condensacion-Defecto
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energía	Gas Natural

Nombre	EQ_Caldera-Condensacion-P0-2
Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	24,00
Rendimiento nominal	0,95
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Condensacion-Defecto
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energía	Gas Natural

Nombre	EQ_Caldera-Condensacion-P0-3
Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	24,00

Fecha: 16/08/2015	Ref: 3CA7B2D2816D39C	Página: 35
-------------------	----------------------	------------


	Proyecto	41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
	Localidad	Santander	Comunidad Cantabria

Rendimiento nominal	0,95
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Condensacion-Defecto
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energía	Gas Natural

Nombre	EQ_Caldera-Condensacion-P2-1
Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	24,00
Rendimiento nominal	0,95
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Condensacion-Defecto
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energía	Gas Natural

Nombre	EQ_Caldera-Condensacion-P3-4
Tipo	Caldera eléctrica o de combustible

Fecha: 16/08/2015	Ref: 3CA7B2D2816D39C	Página: 36
-------------------	----------------------	------------


	Proyecto 41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
	Localidad Santander	Comunidad Cantabria

Capacidad nominal (kW)	24,00
Rendimiento nominal	0,95
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Condensacion-Defecto
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energía	Gas Natural

Nombre	EQ_Caldera-Condensacion-P4-7
Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	24,00
Rendimiento nominal	0,95
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Condensacion-Defecto
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energía	Gas Natural

Nombre	EQ_Caldera-Condensacion-P4-8
--------	------------------------------

Fecha: 16/08/2015	Ref: 3CA7B2D2816D39C	Página: 37
-------------------	----------------------	------------


	Proyecto 41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
	Localidad Santander	Comunidad Cantabria

Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	24,00
Rendimiento nominal	0,95
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Condensacion-Defecto
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energía	Gas Natural

Nombre	EQ_Caldera-Condensacion-P5-1
Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	24,00
Rendimiento nominal	0,95
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Condensacion-Defecto
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energía	Gas Natural

Nombre	EQ_Caldera-Condensacion-P5-2
---------------	------------------------------

Fecha: 16/08/2015	Ref: 3CA7B2D2816D39C	Página: 38
-------------------	----------------------	------------


	Proyecto 41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
	Localidad Santander	Comunidad Cantabria

Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	24,00
Rendimiento nominal	0,95
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Condensacion-Defecto
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energía	Gas Natural

Nombre	EQ_Caldera-Condensacion-P5-3
Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	24,00
Rendimiento nominal	0,95
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Condensacion-Defecto
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energía	Gas Natural

Nombre	EQ_Caldera-Condensacion-P0-5
---------------	------------------------------

Fecha: 16/08/2015	Ref: 3CA7B2D2816D39C	Página: 39
-------------------	----------------------	------------


	Proyecto 41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
	Localidad Santander	Comunidad Cantabria

Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	24,00
Rendimiento nominal	0,95
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Condensacion-Defecto
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energía	Gas Natural

Nombre	EQ_Caldera-Condensacion-P0-6
Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	24,00
Rendimiento nominal	0,95
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Condensacion-Defecto
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energía	Gas Natural

Nombre	EQ_Caldera-Condensacion-P1-1
--------	------------------------------

Fecha: 16/08/2015	Ref: 3CA7B2D2816D39C	Página: 40
-------------------	----------------------	------------


	Proyecto 41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
	Localidad Santander	Comunidad Cantabria

Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	24,00
Rendimiento nominal	0,95
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Condensacion-Defecto
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energía	Gas Natural

Nombre	EQ_Caldera-Condensacion-P1-2
Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	24,00
Rendimiento nominal	0,95
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Condensacion-Defecto
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energía	Gas Natural

Nombre	EQ_Caldera-Condensacion-P1-3
---------------	------------------------------

Fecha: 16/08/2015	Ref: 3CA7B2D2816D39C	Página: 41
-------------------	----------------------	------------


	Proyecto 41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
	Localidad Santander	Comunidad Cantabria

Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	24,00
Rendimiento nominal	0,95
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Condensacion-Defecto
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energía	Gas Natural

Nombre	EQ_Caldera-Condensacion-P1-4
Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	24,00
Rendimiento nominal	0,95
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Condensacion-Defecto
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energía	Gas Natural

Nombre	EQ_Caldera-Condensacion-P1-5
--------	------------------------------

Fecha: 16/08/2015	Ref: 3CA7B2D2816D39C	Página: 42
-------------------	----------------------	------------


	Proyecto 41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
	Localidad Santander	Comunidad Cantabria

Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	24,00
Rendimiento nominal	0,95
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Condensacion-Defecto
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energía	Gas Natural

Nombre	EQ_Caldera-Condensacion-P1-6
Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	24,00
Rendimiento nominal	0,95
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Condensacion-Defecto
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energía	Gas Natural

Nombre	EQ_Caldera-Condensacion-P1-7
--------	------------------------------

Fecha: 16/08/2015	Ref: 3CA7B2D2816D39C	Página: 43
-------------------	----------------------	------------


	Proyecto 41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
	Localidad Santander	Comunidad Cantabria

Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	24,00
Rendimiento nominal	0,95
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Condensacion-Defecto
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energía	Gas Natural

Nombre	EQ_Caldera-Condensacion-P1-8
Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	24,00
Rendimiento nominal	0,95
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Condensacion-Defecto
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energía	Gas Natural

Nombre	EQ_Caldera-Condensacion-P2-2
--------	------------------------------

Fecha: 16/08/2015	Ref: 3CA7B2D2816D39C	Página: 44
-------------------	----------------------	------------


	Proyecto 41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
	Localidad Santander	Comunidad Cantabria

Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	24,00
Rendimiento nominal	0,95
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Condensacion-Defecto
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energía	Gas Natural

Nombre	EQ_Caldera-Condensacion-P2-3
Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	24,00
Rendimiento nominal	0,95
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Condensacion-Defecto
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energía	Gas Natural

Nombre	EQ_Caldera-Condensacion-P2-4
---------------	------------------------------

Fecha: 16/08/2015	Ref: 3CA7B2D2816D39C	Página: 45
-------------------	----------------------	------------


	Proyecto 41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
	Localidad Santander	Comunidad Cantabria

Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	24,00
Rendimiento nominal	0,95
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Condensacion-Defecto
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energía	Gas Natural

Nombre	EQ_Caldera-Condensacion-P2-5
Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	24,00
Rendimiento nominal	0,95
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Condensacion-Defecto
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energía	Gas Natural

Nombre	EQ_Caldera-Condensacion-P2-6
--------	------------------------------

Fecha: 16/08/2015	Ref: 3CA7B2D2816D39C	Página: 46
-------------------	----------------------	------------


	Proyecto 41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
	Localidad Santander	Comunidad Cantabria

Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	24,00
Rendimiento nominal	0,95
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Condensacion-Defecto
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energía	Gas Natural

Nombre	EQ_Caldera-Condensacion-P2-7
Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	24,00
Rendimiento nominal	0,95
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Condensacion-Defecto
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energía	Gas Natural

Nombre	EQ_Caldera-Condensacion-P2-8
--------	------------------------------

Fecha: 16/08/2015	Ref: 3CA7B2D2816D39C	Página: 47
-------------------	----------------------	------------


	Proyecto 41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
	Localidad Santander	Comunidad Cantabria

Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	24,00
Rendimiento nominal	0,95
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Condensacion-Defecto
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energía	Gas Natural

Nombre	EQ_Caldera-Condensacion-P3-1
Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	24,00
Rendimiento nominal	0,95
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Condensacion-Defecto
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energía	Gas Natural

Nombre	EQ_Caldera-Condensacion-P3-2
--------	------------------------------

Fecha: 16/08/2015	Ref: 3CA7B2D2816D39C	Página: 48
-------------------	----------------------	------------


	Proyecto 41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
	Localidad Santander	Comunidad Cantabria

Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	24,00
Rendimiento nominal	0,95
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Condensacion-Defecto
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energía	Gas Natural

Nombre	EQ_Caldera-Condensacion-P3-3
Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	24,00
Rendimiento nominal	0,95
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Condensacion-Defecto
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energía	Gas Natural

Nombre	EQ_Caldera-Condensacion-P3-5
--------	------------------------------

Fecha: 16/08/2015	Ref: 3CA7B2D2816D39C	Página: 49
-------------------	----------------------	------------


	Proyecto 41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
	Localidad Santander	Comunidad Cantabria

Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	24,00
Rendimiento nominal	0,95
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Condensacion-Defecto
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energía	Gas Natural

Nombre	EQ_Caldera-Condensacion-P3-6
Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	24,00
Rendimiento nominal	0,95
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Condensacion-Defecto
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energía	Gas Natural

Nombre	EQ_Caldera-Condensacion-P3-7
---------------	------------------------------

Fecha: 16/08/2015	Ref: 3CA7B2D2816D39C	Página: 50
-------------------	----------------------	------------


	Proyecto 41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
	Localidad Santander	Comunidad Cantabria

Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	24,00
Rendimiento nominal	0,95
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Condensacion-Defecto
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energía	Gas Natural

Nombre	EQ_Caldera-Condensacion-P3-8
Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	24,00
Rendimiento nominal	0,95
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Condensacion-Defecto
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energía	Gas Natural

Nombre	EQ_Caldera-Condensacion-P4-2
--------	------------------------------

Fecha: 16/08/2015	Ref: 3CA7B2D2816D39C	Página: 51
-------------------	----------------------	------------


	Proyecto	41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
	Localidad	Santander	Comunidad Cantabria

Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	24,00
Rendimiento nominal	0,95
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Condensacion-Defecto
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energía	Gas Natural

Nombre	EQ_Caldera-Condensacion-P4-3
Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	24,00
Rendimiento nominal	0,95
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Condensacion-Defecto
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energía	Gas Natural

Nombre	EQ_Caldera-Condensacion-P0-4
---------------	------------------------------

Fecha: 16/08/2015	Ref: 3CA7B2D2816D39C	Página: 52
-------------------	----------------------	------------


	Proyecto 41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
	Localidad Santander	Comunidad Cantabria

Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	24,00
Rendimiento nominal	0,95
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Condensacion-Defecto
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energía	Gas Natural

Nombre	EQ_Caldera-Condensacion-P4-1
Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	24,00
Rendimiento nominal	0,95
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Condensacion-Defecto
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energía	Gas Natural

Nombre	EQ_Caldera-Condensacion-P4-4
--------	------------------------------

Fecha: 16/08/2015	Ref: 3CA7B2D2816D39C	Página: 53
-------------------	----------------------	------------


	Proyecto 41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
	Localidad Santander	Comunidad Cantabria

Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	24,00
Rendimiento nominal	0,95
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Condensacion-Defecto
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energía	Gas Natural

Nombre	EQ_Caldera-Condensacion-P4-5
Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	24,00
Rendimiento nominal	0,95
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Condensacion-Defecto
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energía	Gas Natural

Nombre	EQ_Caldera-Condensacion-P4-6
---------------	------------------------------

Fecha: 16/08/2015	Ref: 3CA7B2D2816D39C	Página: 54
-------------------	----------------------	------------

	Proyecto	41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
	Localidad	Santander	Comunidad Cantabria

Tipo	Caldera eléctrica o de combustible
Capacidad nominal (kW)	24,00
Rendimiento nominal	0,95
Capacidad en función de la temperatura de impulsión	cap_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento nominal en función de la temperatura de impulsión	ren_T-EQ_Caldera-unidad
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de potencia	ren_FCP_Potencia-EQ_Caldera-Condensacion-Defecto
Rendimiento en función de la carga parcial en términos de tiempo	ren_FCP_Tiempo-EQ_Caldera-unidad
Tipo energía	Gas Natural


5. Unidades terminales

Nombre	P08_E02-Radiador P5-3
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P08_E02
Capacidad o potencia máxima (kW)	12,60

Nombre	P08_E07-Radiador P5-2
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P08_E07
Capacidad o potencia máxima (kW)	8,40

Nombre	P08_E04-Radiador P5-1
--------	-----------------------

Fecha: 16/08/2015	Ref: 3CA7B2D2816D39C	Página: 55
-------------------	----------------------	------------

	Proyecto		41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA
	Localidad	Santander	Comunidad Cantabria

Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P08_E04
Capacidad o potencia máxima (kW)	9,20

Nombre	P07_E05-Radiador P4-8
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P07_E05
Capacidad o potencia máxima (kW)	9,20


Nombre	P07_E06-Radiador P4-7
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P07_E06
Capacidad o potencia máxima (kW)	11,00

Nombre	P07_E04-Radiador P4-6
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P07_E04
Capacidad o potencia máxima (kW)	11,00

Nombre	P07_E01-Radiador P4-5
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P07_E01
Capacidad o potencia máxima (kW)	10,40

Nombre	P07_E03-Radiador P4-4
--------	-----------------------

Fecha: 16/08/2015	Ref: 3CA7B2D2816D39C	Página: 56
-------------------	----------------------	------------

	Proyecto 41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
	Localidad Santander	Comunidad Cantabria

Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P07_E03
Capacidad o potencia máxima (kW)	8,60

Nombre	P07_E02-Radiador P4-3
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P07_E02
Capacidad o potencia máxima (kW)	8,80


Nombre	P07_E01-Radiador P4-2
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P07_E01
Capacidad o potencia máxima (kW)	9,60

Nombre	P07_E10-Radiador P4-1
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P07_E10
Capacidad o potencia máxima (kW)	9,20

Nombre	P06_E05-Radiador P3-8
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P06_E05
Capacidad o potencia máxima (kW)	9,20

Nombre	P06_E06-Radiador P3-7
--------	-----------------------

Fecha: 16/08/2015	Ref: 3CA7B2D2816D39C	Página: 57
-------------------	----------------------	------------

	Proyecto		41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA
	Localidad	Santander	Comunidad Cantabria

Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P06_E06
Capacidad o potencia máxima (kW)	11,00

Nombre	P06_E04-Radiador P3-6
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P06_E04
Capacidad o potencia máxima (kW)	8,60


Nombre	P06_E01-Radiador P3-5
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P06_E01
Capacidad o potencia máxima (kW)	10,40

Nombre	P06_E03-Radiador P3-4
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P06_E03
Capacidad o potencia máxima (kW)	8,60

Nombre	P06_E02-Radiador P3-3
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P06_E02
Capacidad o potencia máxima (kW)	8,80

Nombre	P06_E01-Radiador P3-2
--------	-----------------------

Fecha: 16/08/2015	Ref: 3CA7B2D2816D39C	Página: 58
-------------------	----------------------	------------

	Proyecto		41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA
	Localidad	Santander	Comunidad Cantabria

Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P06_E01
Capacidad o potencia máxima (kW)	9,60

Nombre	P06_E10-Radiador P3-1
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P06_E10
Capacidad o potencia máxima (kW)	9,20


Nombre	P05_E05-Radiador P2-8
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P05_E05
Capacidad o potencia máxima (kW)	9,20

Nombre	P05_E06-Radiador P2-7
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P05_E06
Capacidad o potencia máxima (kW)	11,00

Nombre	P05_E04-Radiador P2-6
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P05_E04
Capacidad o potencia máxima (kW)	8,60

Nombre	P05_E01-Radiador P2-5
--------	-----------------------

Fecha: 16/08/2015	Ref: 3CA7B2D2816D39C	Página: 59
-------------------	----------------------	------------

	Proyecto 41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
	Localidad Santander	Comunidad Cantabria

Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P05_E01
Capacidad o potencia máxima (kW)	10,40

Nombre	P05_E03-Radiador P2-4
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P05_E03
Capacidad o potencia máxima (kW)	8,60


Nombre	P05_E02-Radiador P2-3
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P05_E02
Capacidad o potencia máxima (kW)	8,80

Nombre	P05_E01-Radiador P2-2
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P05_E01
Capacidad o potencia máxima (kW)	9,60

Nombre	P05_E10-Radiador P2-1
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P05_E10
Capacidad o potencia máxima (kW)	9,20

Nombre	P04_E05-Radiador P1-8
---------------	-----------------------

Fecha: 16/08/2015	Ref: 3CA7B2D2816D39C	Página: 60
-------------------	----------------------	------------

 Calificación Energética	Proyecto 41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
	Localidad Santander	Comunidad Cantabria

Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P04_E05
Capacidad o potencia máxima (kW)	9,20

Nombre	P04_E06-Radiador P1-7
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P04_E06
Capacidad o potencia máxima (kW)	11,00


Nombre	P04_E04-Radiador P1-6
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P04_E04
Capacidad o potencia máxima (kW)	8,60

Nombre	P04_E01-Radiador P1-5
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P04_E01
Capacidad o potencia máxima (kW)	10,40

Nombre	P04_E03-Radiador P1-4
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P04_E03
Capacidad o potencia máxima (kW)	8,60

Nombre	P04_E02-Radiador P1-3
---------------	-----------------------

Fecha: 16/08/2015	Ref: 3CA7B2D2816D39C	Página: 61
-------------------	----------------------	------------

	Proyecto		41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA
	Localidad	Santander	Comunidad Cantabria

Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P04_E02
Capacidad o potencia máxima (kW)	8,80

Nombre	P04_E08-Radiador P1-2
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P04_E08
Capacidad o potencia máxima (kW)	9,60


Nombre	P04_E10-Radiador P1-1
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P04_E10
Capacidad o potencia máxima (kW)	9,20

Nombre	P03_E06-Radiador P0-6
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P03_E06
Capacidad o potencia máxima (kW)	11,10

Nombre	P03_E13-Radiador P0-5
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P03_E13
Capacidad o potencia máxima (kW)	7,10

Nombre	P03_E12-Radiador P0-4
--------	-----------------------

Fecha: 16/08/2015	Ref: 3CA7B2D2816D39C	Página: 62
-------------------	----------------------	------------

	Proyecto 41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
	Localidad Santander	Comunidad Cantabria

Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P03_E12
Capacidad o potencia máxima (kW)	8,60

Nombre	P03_E11-Radiador P0-3
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P03_E11
Capacidad o potencia máxima (kW)	11,40

Nombre	P03_E01-Radiador P0-2
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P03_E01
Capacidad o potencia máxima (kW)	10,60


Nombre	P03_E09-Radiador P0-1
Tipo	U.T. De Agua Caliente
Zona abastecida	P03_E09
Capacidad o potencia máxima (kW)	8,80

6. Justificación

6.1. Contribución solar


Nombre	Contribución Solar	Contribución Solar Mínima HE-4
--------	--------------------	--------------------------------

Fecha: 16/08/2015	Ref: 3CA7B2D2816D39C	Página: 63
-------------------	----------------------	------------


	Proyecto	
	41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
	Localidad	Comunidad
	Santander	Cantabria

P0-1	30,0	30,0
P0-2	30,0	30,0
P0-3	30,0	30,0
P0-4	30,0	30,0
P0-5	30,0	30,0
P0-6	30,0	30,0
P1-1	30,0	30,0
P1-2	30,0	30,0
P1-3	30,0	30,0
P1-4	30,0	30,0
P1-5	30,0	30,0
P1-6	30,0	30,0
P1-7	30,0	30,0
P1-8	30,0	30,0
P2-1	30,0	30,0
P2-2	30,0	30,0
P2-3	30,0	30,0
P2-4	30,0	30,0
P2-5	30,0	30,0
P2-6	30,0	30,0
P2-7	30,0	30,0
P2-8	30,0	30,0
P3-1	30,0	30,0
P3-2	30,0	30,0
P3-3	30,0	30,0

Fecha: 16/08/2015	Ref: 3CA7B2D2816D39C	Página: 64
-------------------	----------------------	------------

 Calificación Energética	Proyecto 41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
	Localidad Santander	Comunidad Cantabria

P3-4	30,0	30,0
P3-5	30,0	30,0
P3-6	30,0	30,0
P3-7	30,0	30,0
P3-8	30,0	30,0
P4-1	30,0	30,0
P4-2	30,0	30,0
P4-3	30,0	30,0
P4-4	30,0	30,0
P4-5	30,0	30,0
P4-6	30,0	30,0
P4-7	30,0	30,0
P4-8	30,0	30,0
P5-1	30,0	30,0
P5-2	30,0	30,0
P5-3	30,0	30,0

	Proyecto	
	41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA	
Calificación Energética	Localidad	Comunidad
	Santander	Cantabria

7. Resultados



	Clase	kWh/m²	kWh/año	Clase	kWh/m²	kWh/año
Demanda calefacción	C	29,0	112049,8	D	49,9	193123,7
Demanda refrigeración	-	-	-	-	-	-
	Clase	kgCO2/m²	kgCO2/año	Clase	kgCO2/m²	kgCO2/año
Emisiones CO2 calefacción	C	7,6	29410,2	E	16,0	61916,1
Emisiones CO2 refrigeración	-	-	-	-	-	-
Emisiones CO2 ACS	B	2,8	10835,3	D	3,5	13587,8
Emisiones CO2 totales	C	10,4	40245,5	D	19,5	75503,9
	Clase	kWh/m²	kWh/año	Clase	kWh/m²	kWh/año
Consumo energía primaria calefacción	C	34,9	135008,7	E	72,4	280029,3
Consumo energía primaria refrigeración	-	-	-	-	-	-
Consumo energía primaria ACS	C	13,8	53240,2	D	14,5	56139,1
Consumo energía primaria totales	C	48,7	188248,8	D	86,9	336168,5

Fecha: 16/08/2015 Ref: 3CA7B2D2816D39C Página: 66

CE3X (EDIFICIO DE VIVIENDAS)

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA		
Dirección	La Albericia		
Municipio	Santander	Código Postal	39012
Provincia	Cantabria	Comunidad Autónoma	Cantabria
Zona climática	C1	Año construcción	2015
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	C.T.E.		
Referencia/s catastral/es	Edificio Nuevo		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<ul style="list-style-type: none"> • Vivienda <ul style="list-style-type: none"> ○ Unifamiliar • Bloque <ul style="list-style-type: none"> • Bloque completo ○ Vivienda individual 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Terciario <ul style="list-style-type: none"> ○ Edificio completo ○ Local
---	---

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Daniel Penas López	NIF	47351917T
Razón social	Daniel Penas López	CIF	47351917T
Domicilio	Joaquín Planeles Riera 27 7º Iz		
Municipio	A Coruña	Código Postal	15007
Provincia	A Coruña	Comunidad Autónoma	Galicia
e-mail	danielpenaslopez@gmail.com		
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto Técnico e Ingeniero de Edificación		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CE3X v1.1		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico certificador abajo firmante certifica que ha realizado la calificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 18/2/2015

Firma del técnico certificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m ²]	4043.93
Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Cubierta planta 5	Cubierta	372.34	0.41	Conocido
Cubierta planta 6	Cubierta	325.76	0.42	Conocido
Cubierta planta baja	Cubierta	21.49	1.89	Conocido
Muro de fachada Norte	Fachada	491.92	0.34	Conocido
Muro de fachada Sur	Fachada	261.92	0.34	Conocido
Muro de fachada Este	Fachada	421.04	0.34	Conocido
Muro de fachada Oeste	Fachada	498.14	0.34	Conocido
Muro de patio fachada Este	Fachada	66.94	0.34	Conocido
Muro de patio fachada Oeste	Fachada	60.79	0.34	Conocido
Muro de patio fachada Norte	Fachada	60.32	0.34	Conocido
Muro de patio fachada Sur	Fachada	51.03	0.34	Conocido
Muro de fachada Noroeste	Fachada	73.34	0.34	Conocido
Muro de fachada Norte BC	Fachada	75.33	0.34	Conocido
Muro de fachada Sur BC 1	Fachada	44.4	0.34	Conocido
Muro de fachada Este BC	Fachada	74.91	0.34	Conocido
Muro de fachada Oeste BC 1	Fachada	66.09	0.34	Conocido
Medianera fachada Sur	Fachada	261.92	0.00	Por defecto
Muro de fachada Sur BC 2	Fachada	12.6	0.53	Conocido
Medianera Sur BC	Fachada	22.8	0.00	Por defecto
Muro de fachada Oeste BC 2	Fachada	12.09	0.53	Conocido
Forjado planta Baja	Partición Interior	755.81	0.77	Conocido

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
V1(N)	Hueco	16.8	1.50	0.64	Conocido	Conocido
V2(N)	Hueco	53.55	1.50	0.64	Conocido	Conocido
V3(S)	Hueco	8.32	1.50	0.64	Conocido	Conocido
V10(O)	Hueco	1.58	1.50	0.64	Conocido	Conocido
V2BC(O)	Hueco	1.81	1.50	0.64	Conocido	Conocido
V3BC(N)	Hueco	8.4	1.50	0.64	Conocido	Conocido
V6BC(E)	Hueco	2.42	1.50	0.64	Conocido	Conocido
V8ESC	Hueco	3.78	1.40	0.59	Conocido	Conocido
V1PASILLO	Hueco	8.4	1.40	0.59	Conocido	Conocido
V9PASILLO	Hueco	49.51	1.40	0.59	Conocido	Conocido
V4	Hueco	23.52	1.50	0.64	Conocido	Conocido
V5	Hueco	2.94	1.50	0.64	Conocido	Conocido
P2BC(N)	Hueco	3.78	1.50	0.64	Conocido	Conocido
P1(O)	Hueco	3.22	1.50	0.64	Conocido	Conocido
V1(E)	Hueco	10.5	1.50	0.64	Conocido	Conocido
V2(E)	Hueco	70.88	1.50	0.64	Conocido	Conocido
V3BC(E)	Hueco	8.4	1.50	0.64	Conocido	Conocido
V1(S)	Hueco	16.8	1.50	0.64	Conocido	Conocido
V2(S)	Hueco	31.5	1.50	0.64	Conocido	Conocido
V6BC(S)	Hueco	2.42	1.50	0.64	Conocido	Conocido
V2BC(S)	Hueco	1.81	1.50	0.64	Conocido	Conocido
V3BC(S)	Hueco	4.2	1.50	0.64	Conocido	Conocido
P2BC(S)	Hueco	1.89	1.50	0.64	Conocido	Conocido
V1(O)	Hueco	27.3	1.50	0.64	Conocido	Conocido
V2(O)	Hueco	26.78	1.50	0.64	Conocido	Conocido
V3(O)	Hueco	8.32	1.50	0.64	Conocido	Conocido
V3BC(O)	Hueco	8.4	1.50	0.64	Conocido	Conocido
V2BC(N)	Hueco	1.81	1.50	0.64	Conocido	Conocido
V6BC(O)	Hueco	3.63	1.50	0.64	Conocido	Conocido
P2BC(O)	Hueco	1.89	1.50	0.64	Conocido	Conocido
V2BC(E)	Hueco	7.26	1.50	0.64	Conocido	Conocido
V6BC(N)	Hueco	3.63	1.50	0.64	Conocido	Conocido

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y ACS	Caldera Condensación	24	87.80	Gas Natural	Estimado

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y ACS	Caldera Condensación	24	87.80	Gas Natural	Estimado

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	C1	Uso	Bloque de Viviendas
----------------	----	-----	---------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES	
<div><div>< 6.0</div><div>6.0-9.8</div><div>9.8-15.1</div><div>15.1-23.2</div><div>23.2-48.0</div><div>48.0-57.6</div><div>≥ 57.6</div></div> <div>10.76 C</div>		CALEFACCIÓN	ACS
		B	A
		Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² año]	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² año]
		6.86	2.12
		REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN
		-	-
		Emisiones globales [kgCO ₂ /m ² año]	Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² año]
10.76	1.78	-	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

2. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
	No calificable
Demanda global de calefacción [kWh/m ² año]	Demanda global de refrigeración [kWh/m ² año]
29.519	4.655

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

Por energía primaria se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes renovables y no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
<div>< 26.7 A</div> <div>26.7-43.4 B</div> <div>43.4-67.2 C</div> <div>67.2-103.4 D</div> <div>103.4-216.7 E</div> <div>216.7-244.9 F</div> <div>≥ 244.9 G</div>	<div>51.6 C</div>	CALEFACCIÓN		ACS	
		C		B	
		Energía primaria calefacción [kWh/m² año]		Energía primaria ACS [kWh/m² año]	
		33.96		10.50	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		-		-	
		Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]		Energía primaria iluminación [kWh/m² año]	
7.15		-			
Consumo global de energía primaria [kWh/m² año]					
51.60					

ANEXO III
RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Fecha
Ref. Catastral

24/8/2015
Edificio Nuevo

Página 6 de 7

**ANEXO IV
PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO
CERTIFICADOR**

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

COMENTARIOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR
-

CE3X (VIVIENDA EN BLOQUE)

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Vienda 1 del tercer piso. 41 VPO EN LA PARCELA R2 DE LA AE 63_2(B) AMBITO 2, LA ALBERICIA		
Dirección	La Albericia		
Municipio	Santander	Código Postal	39012
Provincia	Cantabria	Comunidad Autónoma	Cantabria
Zona climática	C1	Año construcción	2014
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	C.T.E.		
Referencia/s catastral/es	Desconocido		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<ul style="list-style-type: none"> • Vivienda <ul style="list-style-type: none"> ○ Unifamiliar • Bloque <ul style="list-style-type: none"> ○ Bloque completo • Vivienda individual 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Terciario <ul style="list-style-type: none"> ○ Edificio completo ○ Local
---	---

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Daniel Penas López	NIF	47351917T
Razón social	Daniel Penas López	CIF	47351917T
Domicilio	Joaquín Planeles Riera 27 7º Iz		
Municipio	A Coruña	Código Postal	15007
Provincia	A Coruña	Comunidad Autónoma	Galicia
e-mail	danielpenaslopez@gmail.com		
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto Técnico e Ingeniero de Edificación		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CE3X v1.1		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico certificador abajo firmante certifica que ha realizado la calificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 18/2/2015

Firma del técnico certificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

Fecha
Ref. Catastral



24/8/2015
Desconocido

Página 1 de 6

ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m ²]	69,88
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Muro de fachada Sur	Fachada	39,72	0,34	Conocido

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
V1[SI]	Huevo	2,1	1,50	0,64	Conocido	Conocido
V2[SI]	Huevo	4,73	1,50	0,64	Conocido	Conocido

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y ACS	Caldera Condensación	24	87,80	Gas Natural	Estimado

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y ACS	Caldera Condensación	24	87.80	Gas Natural	Estimado

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	C1	Uso	Vivienda Individual
----------------	----	-----	---------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
<div>6.66 B</div>		CALEFACCIÓN		ACS	
		A		A	
		Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² año]		Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² año]	
		3.08		2.12	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		-		-	
		Emisiones globales [kgCO ₂ /m ² año]		Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² año]	
6.66		1.47		-	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

2. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
	No calificable
Demanda global de calefacción [kWh/m ² año]	Demanda global de refrigeración [kWh/m ² año]
13.237	3.847

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

Por energía primaria se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes renovables y no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
<div><div>< 26.7</div><div>26.7-43.4</div><div>43.4-67.2</div><div>67.2-103.4</div><div>103.4-216.7</div><div>216.7-244.9</div><div>≥ 244.9</div></div>	31.63 B	CALEFACCIÓN		ACS	
			B		B
		Energía primaria calefacción [kWh/m² año]		Energía primaria ACS [kWh/m² año]	
		15.23		10.50	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
				-	
		Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]		Energía primaria iluminación [kWh/m² año]	
31.63		5.91		-	

ANEXO III
RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Fecha
Ref. Catastral

24/8/2015
Desconocido

Página 5 de 6

ANEXO IV
PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

COMENTARIOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR	
-	

LTPLUS OPENOFFICE - ENERGIEPASS 2014

<h1>ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude</h1> <p>gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom ¹ 18/11/2013</p>			
Gültig bis:	24.8.2025	Registriernummer ²	Vorbemessung
		(oder: "Registriernummer wurde beantragt am...")	
1			
Gebäude			
Gebäudetyp	Wohnung en Bloque		
Adresse	80999 München Pasinger Moos 4		
Gebäudeteil	Parcial		
Baujahr Gebäude ³	2014		
Baujahr Wärmeerzeuger ^{3,4}	2014		
Anzahl Wohnungen	1		
Gebäudenutzfläche (A _N)	69,88	X nach § 19 EnEV aus der Wohnfläche ermittelt	
Wesentliche Energieträger für Heizung und Warmwasser ³	Gas		
Erneuerbare Energien	Art: Solarthermie Verwendung: Warmwasser n. EEV WärmeG		
Art der Lüftung/Kühlung	<input checked="" type="checkbox"/> Fensterlüftung <input type="checkbox"/> Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung <input type="checkbox"/> Anlage zur Kühlung <input type="checkbox"/> Schachtlüftung <input type="checkbox"/> Lüftungsanlage ohne Wärmerückgewinnung		
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	<input type="checkbox"/> Neubau <input type="checkbox"/> Modernisierung** <input checked="" type="checkbox"/> Sonstiges (freiwillig) <input type="checkbox"/> Vermietung / Verkauf <input type="checkbox"/> ** Erweiterung <= 50 m ²		
Hinweise zu den Angaben über die energetische Qualität des Gebäudes			
<p>Die energetische Qualität eines Gebäudes kann durch die Berechnung des Energiebedarfs unter standardisierten Randbedingungen oder durch die Auswertung des Energieverbrauchs ermittelt werden. Als Bezugsfläche dient die energetische Gebäudenutzfläche nach der EnEV, die sich in der Regel von den allgemeinen Wohnflächenangaben unterscheidet. Die angegebenen Vergleichswerte sollen überschlägige Vergleiche ermöglichen (Erläuterungen - siehe Seite 5). Teil des Energieausweises sind die Modernisierungsempfehlungen (Seite 4).</p>			
<input type="checkbox"/> Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Berechnungen des Energiebedarfs erstellt (Energiebedarfsausweis). Die Ergebnisse sind auf Seite 2 dargestellt. Zusätzliche Informationen zum Verbrauch, z.B. Seite 3 sind freiwillig.			
<input checked="" type="checkbox"/> Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Auswertungen des Energieverbrauchs erstellt (Energieverbrauchs-ausweis). Die Ergebnisse sind auf Seite 3 dargestellt (Red Anm.: damit ist Seite 2 obsolet).			
Datenerhebung Bedarf/Verbrauch durch <input type="checkbox"/> Eigentümer <input checked="" type="checkbox"/> Aussteller			
<input type="checkbox"/> Dem Energieausweis sind zusätzliche Informationen zur energetischen Qualität beigelegt (freiwillige Angaben).			
Hinweise zur Verwendung des Energieausweises			
<p>Der Energieausweis dient lediglich der Information. Die Angaben im Energieausweis beziehen sich auf das gesamte Wohngebäude oder den oben bezeichneten Gebäudeteil. Der Energieausweis ist lediglich dafür gedacht, einen überschlägigen Vergleich von Gebäuden zu ermöglichen.</p>			
Aussteller			
Daniel Penas López			
15007	A Coruña	24/08/2015	
Joaquín Planells Riera 27 7º Iz		Ausstellungsdatum	Stempel & Unterschrift des Ausstellers
¹ Datum der angewendeten EnEV, gegebenenfalls angewendeten Änderungsverordnung zur EnEV ² Bei nicht rechtzeitiger Zuteilung der Registriernummer (§17 Absatz 4 Satz 4 und 5 EnEV) ist das Datum der Antragstellung einzutragen; die Registriernummer ist nach deren Eingang nachträglich einzusetzen. ³ Mehrfachangaben möglich ⁴ bei Wärmenetzen Baujahr der Übergabestation Vorbemessung - Muster Energieausweis Wohngebäude - s. Lizenz.pdf			

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom ¹

18/11/2013

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes

Registriernummer ²

(oder "Registriernummer wurde beantragt am ...")

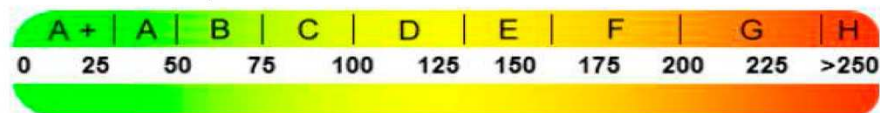
Vorbemessung

2

Energiebedarf

CO₂-Emissionen ¹⁾ 35 kg/(m² *a)

Endenergiebedarf dieses Gebäudes

55,79 kWh/(m² *a)

Primärenergiebedarf dieses Gebäudes

75,23 kWh/(m² *a)Anforderungen gemäß EnEV ⁴

Primärenergiebedarf

Ist-Wert 75,23 kWh/(m² *a)Anforderungswert 70,78 kWh/(m² *a)Energetische Qualität der Gebäudehülle H_T'Ist-Wert 0,73 W/(m² *a)Anforderungswert --- W/(m² *a)

Sommerlicher Wärmeschutz (bei Neubau)

☒ eingehalten

§ 3 Absatz 4 EnEV, ggf. durch Sonnenschutzvorrichtung / -verglasung mit g < 0,4

Für Energiebedarfsberechnungen verwendetes Verfahren

☒ Verfahren nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10☐ Verfahren nach DIN V 18599☐ Regelung nach § 3 Absatz 5 EnEV☐ Vereinfachungen nach § 9 Abs. 2 EnEV

Endenergiebedarf dieses Gebäudes

55,79

[Pflichtangabe in Immobilienanzeigen]

kWh/(m² *a)

Angaben zum EEWärmeG ⁵

Nutzung erneuerbarer Energien zur Deckung des Wärme- und Kältebedarfs auf Grund des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes (EEWärmeG)

Art: Solarthermie

Deckungsanteil: 36 %

Ersatzmaßnahmen ⁶

Die Anforderungen des EEWärmeG werden durch die Ersatzmaßnahme nach § 7 Absatz 1 Nummer 2 EEWärmeG erfüllt.

☐ Die nach § 7 Absatz 1 Nummer 2 EEWärmeG verschärften Anforderungswerte der EnEV sind eingehalten.☐ Die in Verbindung mit § 8 EEWärmeG um 15 % verschärften Anforderungswerte der EnEV sind eingehalten.

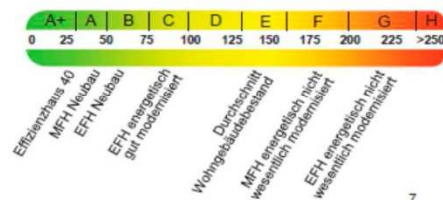
Verschärfter Anforderungswert

Primärenergiebedarf: kWh/(m² *a)

Verschärfter Anforderungswert

für die energetische Qualität der Gebäudehülle H_T': W/(m² *a)

Vergleichswerte Endenergiebedarf ⁵⁾



Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

Die Energieeinsparverordnung lässt für die Berechnung des Energiebedarfs unterschiedliche Verfahren zu, die im Einzelfall zu unterschiedlichen Ergebnissen führen können. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch. Die ausgewiesenen Bedarfswerte der Skala sind spezifische Werte nach der EnEV pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A_N), die im Allgemeinen größer ist als die Wohnfläche des Gebäudes.

¹ siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises² siehe Fußnote 2 auf Seite 1 des Energieausweises³ freiwillige Angabe⁴ nur bei Neubau sowie bei Modernisierung im Fall des § 16 Absatz 1 Satz 3 EnEV⁵ nur bei Neubau⁶ nur bei Neubau im Fall der Anwendung von § 7 Absatz 1 Nummer 2 EEWärmeG⁷ EFH: Einfamilienhaus, MFH: Mehrfamilienhaus

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom ¹

18/11/2013

Erfasster Energiebedarf des Gebäudes

Registriernummer ²

(oder *Registriernummer wurde beantragt am ...*)

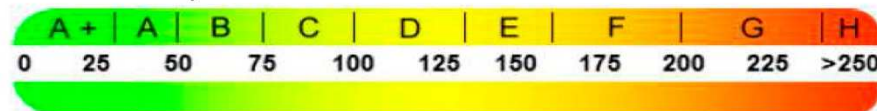
Vorbemessung

3

Energieverbrauch

Endenergiebedarf dieses Gebäudes

57,23 kWh/(m² *a)



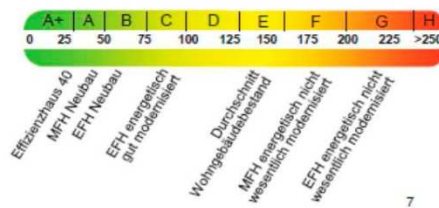
Primärenergiebedarf dieses Gebäudes

89,34 kWh/(m² *a)

Verbrauchserfassung - Heizung und Warmwasser

Energieträger ³	Zeitraum		Energieverbrauch [kWh]	Anteil Warmwasser [kWh]	Klimafaktor	Energieverbrauchskennwert in kWh/(m²*a) (zeitlich bereinigt, klimabereinigt)		
	von	bis				Heizung	Warmwasser	Kennwert
Gas	1.1.2012	31.12.2012	3855,0	693,9	1,00	45,24	9,93	55,17
Gas	1.1.2013	31.12.2013	4183,0	752,9	1,00	49,09	10,77	59,86
Gas	1.1.2014	31.12.2014	3960,0	712,8	1,00	46,47	10,20	56,67
** Elektro-WW-Boiler erhöhen die zu erwartenden Kosten i.H. um ca.:						524	€	Durchschnitt
						57,23		

Vergleichswerte Endenergiebedarf **



Die modellhaft ermittelten Vergleichswerte beziehen sich auf Gebäude, in denen die Wärme für Heizung und Warmwasser durch Heizkessel im Gebäude bereitgestellt wird. Soll ein Energieverbrauchskennwert verglichen werden, der keinen Warmwasseranteil enthält, ist zu beachten, dass auf die Warmwasserbereitung je nach Gebäudegröße 20 - 40 kWh/(m²*a) entfallen können. Soll ein Energieverbrauchskennwert eines mit Fern- oder Nahwärme beheizten Gebäudes verglichen werden, ist zu beachten, dass hier normalerweise ein um 15 - 30 % geringerer Energieverbrauch als bei vergleichbaren Gebäuden mit Kesselheizung zu erwarten ist - s.a. ** Elektro-WW-Boiler (oben).

Erläuterungen zum Verfahren

Das Verfahren zur Ermittlung des Energieverbrauchs ist durch die Energieeinsparverordnung vorgegeben. Die Werte der Skala sind spezifische Werte pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche ($A_{N,N}$) nach der Energieeinsparverordnung, die im Allgemeinen größer ist als die Wohnfläche des Gebäudes. Der tatsächliche Energieverbrauch einer Wohnung oder eines Gebäudes weicht insbesondere wegen des Witterungseinflusses und sich ändernden Nutzerverhaltens vom angegebenen Energieverbrauch ab.

¹ siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises ² siehe Fußnote 2 auf Seite 1 des Energieausweises

³ gegebenenfalls auch Leerstandszuschläge, Warmwasser- oder Kühlpauschale in kWh

⁷ EFH: Einfamilienhaus, MFH: Mehrfamilienhaus

Vorbemessung - Muster Energieausweis Wohngebäude - s. Lizenz.pdf

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom ¹

18/11/2013

Empfehlungen des Ausstellers

Registriernummer ²

(oder: *Registriernummer wurde beantragt am ...*)

Vorbemessung

4

Empfehlungen zur kostengünstigen Modernisierung

Maßnahmen zur kostengünstigen Verbesserung der Energieeffizienz sind ☒ sind möglich ☐ sind nicht möglich

Empfohlene Modernisierungsmaßnahmen

Nr.	Bau- oder Anlagenteile	Maßnahmenbeschreibung
1	Zusätzliche Solaranlage zur Warmwasserbereitung (mit ca. 1,5m ² Kollektorfläche je Bewohner)	Damit können ca. 60% des Energieaufwandes für WW bzw. ca. 10% des Gesamtenergieaufwandes eingespart werden.
2	Zusätzliche Dämmung der Aussenwände	Da bei Wärmedämmverbundsystemen der Dämmstoff nur 20% des Gesamtpreises ausmacht, z.B. WDVS 12cm 75 €/m ² und WDVS 6cm 60 €/m ² , sollten hier Dicken ab 12cm eingeplant werden. Die Energieeinsparung kann bis ca. 30% betragen, bei einer Amortisation von ca. 12 Jahren (Stand 2007).
3	Zusätzliche Dämmung des Daches bzw. Dachraums	Hier gilt analog Randnummer 2, wenn dies ohne höheren konstruktiven Aufwand, z.B. im Rahmen eines Dachausbaus geschieht.
4	Heizungserneuerung einschl. Warmwasserbereitung ist angeraten bei älteren Anlagen und dezentraler Versorgung	Mit einer modernen Anlage können hier bis zu 25 Prozent bei einer Amortisationszeit von ca. 8 Jahren eingespart werden.
5	Abdichtung vs. Erneuerung der Fenster (hier gilt u.U. : Einsparung 10% bei einer Amortisation nach 30 Jahren)	Hier ist intelligentes Stosslüften meist die effektivste Variante solange man eine dichte Doppelverglasung vorfindet.
6	Nachtabsenkung	Das Einsparpotential beträgt hier ca. 3 bis 8 Prozent.
7	Generelle Raum-Temperaturabsenkung um 1°C	Das Einsparpotential beträgt hier ca. 6 Prozent je 1°C.
X	weitere Empfehlungen und Hinweise auf gesondertem Blatt (s. Anlage zum Energieausweis)	

Hinweis: Modernisierungsempfehlungen für das Gebäude dienen lediglich der Informationen.
Sie sind nur kurz gefasste Hinweise und kein Ersatz für eine Energieberatung.

Beispielhafter Variantenvergleich (Angaben freiwillig)

	Ist-Zustand	Modernisierungsvariante 1	Modernisierungsvariante 2
Modernisierung gemäß Nummern:			
Primärenergiebedarf [kWh/(m ² * a)]			
Einsparung gegenüber Ist-Zustand [%]			
Endenergiebedarf [kWh/(m ² * a)]			
Einsparung gegenüber Ist-Zustand [%]			
CO ₂ -Emissionen [kg/(m ² * a)]			
Einsparung gegenüber Ist-Zustand [%]			

Aussteller

Daniel Penas López

15007 A Coruña

Joaquín Planells Riera 27 7ºIz

24/08/2015

Ausstellungsdatum

Stempel & Unterschrift des Ausstellers

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom ¹

18/11/2013

Erläuterungen

5

Angabe Gebäudeteil – Seite 1

Bei Wohngebäuden, die zu einem nicht unerheblichen Anteil zu anderen als Wohnzwecken genutzt werden, ist die Ausstellung des Energieausweises gemäß dem Muster nach Anlage 6 auf den Gebäudeteil zu beschränken, der getrennt als Wohngebäude zu behandeln ist (siehe im Einzelnen § 22 EnEV). Dies wird im Energieausweis durch die Angabe „Gebäudeteil“ deutlich gemacht.

Erneuerbare Energien – Seite 1

Hier wird darüber informiert, wofür und in welcher Art erneuerbare Energien genutzt werden. Bei Neubauten enthält Seite 2 (Angaben zum EEWärmeG) dazu weitere Angaben.

Energiebedarf – Seite 2

Der Energiebedarf wird hier durch den Jahres-Primärenergiebedarf und den Endenergiebedarf dargestellt. Diese Angaben werden rechnerisch ermittelt. Die angegebenen Werte werden auf der Grundlage der Bauunterlagen bzw. gebäudebezogener Daten und unter Annahme von standardisierten Randbedingungen (z. B. standardisierte Klimadaten, definiertes Nutzerverhalten, standardisierte Innentemperatur und innere Wärmequellen usw.) berechnet. So lässt sich die energetische Qualität des Gebäudes unabhängig vom Nutzerverhalten und von der Wetterlage beurteilen. Insbesondere wegen der standardisierten Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch.

Primärenergiebedarf – Seite 2

Der Primärenergiebedarf bildet die Energieeffizienz des Gebäudes ab. Er berücksichtigt neben der Endenergie auch die so genannte „Vorkette“ (Erkundung, Gewinnung, Verteilung, Umwandlung) der jeweils eingesetzten Energieträger (z. B. Heizöl, Gas, Strom, erneuerbare Energien etc.). Ein kleiner Wert signalisiert einen geringen Bedarf und damit eine hohe Energieeffizienz sowie eine gute Ressourcennutzung und die Umwelt schonende Energieerzeugung. Zusätzlich können die mit dem Energiebedarf verbundenen CO₂-Emissionen des Gebäudes freiwillig angegeben werden.

Energetische Qualität der Gebäudehülle – Seite 2

Angegeben ist der spezifische, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogene Transmissionswärmeverlust (Formelzeichen in der EnEV: H_T). Er beschreibt die durchschnittliche energetische Qualität aller wärmeübertragenden Umfassungsflächen (Außenwände, Decken, Fenster etc.) eines Gebäudes. Ein kleiner Wert signalisiert einen guten baulichen Wärmeschutz. Außerdem stellt die EnEV Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz (Schutz vor Überhitzung) eines Gebäudes.

Endenergiebedarf – Seite 2

Der Endenergiebedarf gibt die nach technischen Regeln berechnete, jährlich benötigte Energiemenge für Heizung, Lüftung und Warmwasserbereitung an. Er wird unter Standardklima- und Standardnutzungsbedingungen errechnet und ist ein Indikator für die Energieeffizienz eines Gebäudes und seiner Anlagentechnik. Der Endenergiebedarf ist die Energiemenge, die dem Gebäude unter der Annahme von standardisierten Bedingungen und unter Berücksichtigung der Energieverluste zugeführt werden muss, damit die standardisierte Innentemperatur, der Warmwasserbedarf und die notwendige Lüftung sichergestellt werden können. Ein kleiner Wert signalisiert einen geringen Bedarf und damit eine hohe Energieeffizienz.

Angaben zum EEWärmeG – Seite 2

Nach dem EEWärmeG müssen Neubauten in bestimmtem Umfang erneuerbare Energien zur Deckung des Wärme- und Kältebedarfs nutzen. In dem Feld „Angaben zum EEWärmeG“ sind die Art der eingesetzten erneuerbaren Energien und der prozentuale Anteil der Pflichterfüllung abzulesen. Das Feld „Ersatzmaßnahmen“ wird ausgefüllt, wenn die Anforderungen des EEWärmeG teilweise oder vollständig durch Maßnahmen zur Einsparung von Energie erfüllt werden. Die Angaben dienen gegenüber der zuständigen Behörde als Nachweis des Umfangs der Pflichterfüllung durch die Ersatzmaßnahme und der Einhaltung der für das Gebäude geltenden verschärften Anforderungswerte der EnEV.

Endenergieverbrauch – Seite 3

Der Endenergieverbrauch wird für das Gebäude auf der Basis der Abrechnungen von Heiz- und Warmwasserkosten nach der Heizkostenverordnung oder auf Grund anderer geeigneter Verbrauchsdaten ermittelt. Dabei werden die Energieverbrauchsdaten des gesamten Gebäudes und nicht der einzelnen Wohneinheiten zugrunde gelegt. Der erfasste Energieverbrauch für die Heizung wird anhand der konkreten örtlichen Wetterdaten und mithilfe von Klimafaktoren auf einen deutschlandweiten Mittelwert umgerechnet. So führt beispielsweise ein hoher Verbrauch in einem einzelnen harten Winter nicht zu einer schlechteren Beurteilung des Gebäudes. Der Endenergieverbrauch gibt Hinweise auf die energetische Qualität des Gebäudes und seiner Heizungsanlage. Ein kleiner Wert signalisiert einen geringen Verbrauch. Ein Rückschluss auf den künftig zu erwartenden Verbrauch ist jedoch nicht möglich; insbesondere können die Verbrauchsdaten einzelner Wohneinheiten stark differieren, weil sie von der Lage der Wohneinheiten im Gebäude, von der jeweiligen Nutzung und dem individuellen Verhalten der Bewohner abhängen.

Im Fall längerer Leerstände wird hierfür ein pauschaler Zuschlag rechnerisch bestimmt und in die Verbrauchserfassung einbezogen. Im Interesse der Vergleichbarkeit wird bei dezentralen, in der Regel elektrisch betriebenen Warmwasseranlagen der typische Verbrauch über eine Pauschale berücksichtigt. Gleiches gilt für den Verbrauch von eventuell vorhandenen Anlagen zur Raumkühlung. Ob und inwieweit die genannten Pauschalen in die Erfassung eingegangen sind, ist der Tabelle „Verbrauchserfassung“ zu entnehmen.

Primärenergieverbrauch – Seite 3

Der Primärenergieverbrauch geht aus dem für das Gebäude ermittelten Endenergieverbrauch hervor. Wie der Primärenergiebedarf wird er mithilfe von Umrechnungsfaktoren ermittelt, die die Vorkette der jeweils eingesetzten Energieträger berücksichtigen.

Pflichtangaben für Immobilienanzeigen – Seite 2 und 3

Nach der EnEV besteht die Pflicht, in Immobilienanzeigen die in § 16a Absatz 1 genannten Angaben zu machen. Die dafür erforderlichen Angaben sind dem Energieausweis zu entnehmen, je nach Ausweisart der Seite 2 oder 3.

Vergleichswerte – Seite 2 und 3

Die Vergleichswerte auf Endenergieebene sind modellhaft ermittelte Werte und sollen lediglich Anhaltspunkte für grobe Vergleiche der Werte dieses Gebäudes mit den Vergleichswerten anderer Gebäude sein. Es sind Bereiche angegeben, innerhalb derer ungefähr die Werte für die einzelnen Vergleichskategorien liegen.

¹ siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

DPE-BÂTIMENT

DPE-Bâtiment v1.0.19.0 - Licence

TFM - Vivienda 1, 3º Planta - Données administratives

Opération	
Nom	TFM
Objet	DPE VMiner Individual
Date	02/08/2015
N° diagnostic	
Date diagnostic	02/08/2015
Adresse	Rue Lemercler 91
CP - Ville	75027 Paris
Téléphone	

Propriétaire	
Nom	Desnecido
Adresse	Rue Lemercler 91
CP - Ville	75017 Paris
Téléphone	

Propriétaire des communs	
Nom	Desnecido
Adresse	Rue Lemercler 91
CP - Ville	75017 Paris
Téléphone	

Diagnosticteur	
Nom	Daniel Penas López
Adresse	C/ Joaquín Planells Riera 27-7º Iz
CP - Ville	15007 A Coruña
Téléphone	63081

Certificateur	
Nom	Daniel Penas López
Adresse	C/ Joaquín Planells Riera 27-7º Iz
CP - Ville	15007 A Coruña
Téléphone	

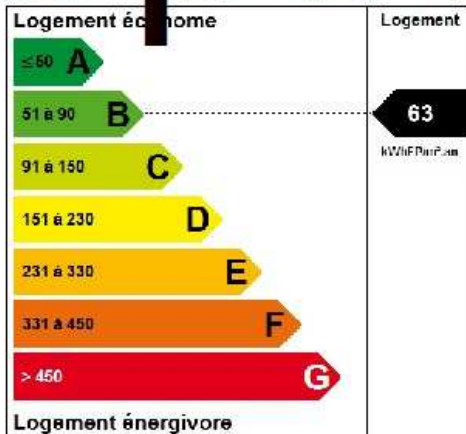
<p>N° :</p> <p>Valable jusqu'au : 01/08/2025</p> <p>Type de bâtiment : Appartement (Vivienda 1, 3º Planta)</p> <p>Année de construction : 2014</p> <p>Surface habitable : 69,88 m²</p> <p>Adresse : Rue Lemercier 75027 Paris</p>	<p>Date : 02/08/2015</p> <p>Diagnosticteur : Daniel Penas López C/ Joaquín Planells Riera 27-7ºiz 15007 A Coruña</p> <p>Signature :</p>
<p>Propriétaire :</p> <p>Nom : Desnocio</p> <p>Adresse : Rue Lemercier 91 75017 Paris</p>	<p>Propriétaire des installations communes (s'il y a lieu) :</p> <p>Nom : Desnocio</p> <p>Adresse : Rue Lemercier 91 75017 Paris</p>

obtenues par la méthode 3CL, version 1.3, estimées au logement, prix moyens des énergies indexés au 15/08/11

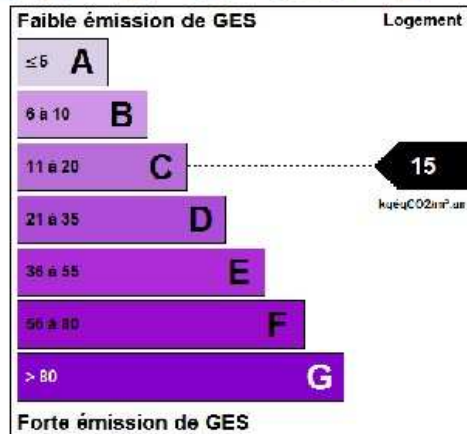
	Consommations en énergies finales	Consommations en énergie primaire	Frais annuels d'énergie
	détail par énergie et par usage en kWhEP	détail par usage en kWhEP	
Chauffage	Gaz naturel : 27 69 kWhEP	27 69 kWhEP	238 € TTC
Eau chaude sanitaire	Gaz naturel : 1658 kWhEP	1658 kWhEP	143 € TTC
Refroidissement	0 kWhEP	0 kWhEP	0 € TTC
CONSUMMATIONS D'ÉNERGIE POUR LES USAGES RECENSÉS	Gaz naturel : 4427 kWhEP	4427 kWhEP	440 € TTC (abonnements inclus)

le chauffage, la production d'eau chaude sanitaire et le refroidissement

Consommation conventionnelle :	63,3 kWh EP/m ² .an
sur la base des consommations annuelles	



men



Diagnostic de performance énergétique – logement (6.A)		
Descriptif du logement et de ses équipements		
Logement	Chauffage et refroidissement	Eau chaude sanitaire, ventilation
Murs : - CERRAMIENTO DE FACHADA: 0.338W/m²K/ 63.05m²	Système de chauffage : - Chaudière : Gaz nat	Système de production d'ECS : - Chaudière : Gaz nat - Solaire : Solaire
Toiture : Absent	Émetteurs : - Totalité: Radiateur	Système de ventilation : - Naturel : Ouverture des fenêtres
Menuiseries : - V1 : 3.500W/m²K/ 2.10m² - V2 (3) : 3.500W/m²K/ 1.57m²	Système de refroidissement : Absent	
Plancher bas : Absent	Rapport d'entretien ou d'inspection des chaudières joint : <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Non requis	
Énergies renouvelables	Quantité d'énergie d'origine renouvelable	10.2 kWhEP/m².an
Type d'équipements présents utilisant des énergies renouvelables : - Eau chaude sanitaire solaire : 10.2 kWhEP/m².an		
<div> <div> <h3>Pourquoi un diagnostic</h3> <ul style="list-style-type: none"> Pour informer le futur locataire ou acheteur ; Pour comparer différents logements entre eux ; Pour inciter à effectuer des travaux d'économie d'énergie et contribuer à la réduction des émissions de gaz à effet de serre. <h3>Consommation conventionnelle</h3> <p>Ces consommations sont dites conventionnelles car calculées pour des conditions d'usage fixées (on considère que les occupants les utilisent suivant des conditions normales et pour des conditions climatiques moyennes du lieu).</p> <p>Il peut donc paraître des divergences importantes entre les factures d'énergie que vous payez et la consommation conventionnelle pour plusieurs raisons : la rigueur de l'hiver ou le comportement réellement constaté des occupants qui peuvent s'écarter fortement de ces conditions standards.</p> <h3>Conditions standard</h3> <p>Les conditions standard portent sur le mode de chauffage (températures de chauffe respectives de jour et de nuit, périodes de vacance du logement), le nombre d'occupants et leur consommation d'eau chaude, la rigueur du climat local (température de l'air et de l'eau potable à l'extérieur, durée et intensité de l'ensoleillement). Ces conditions standard servent d'hypothèses de base aux méthodes de calcul. Certains de ces paramètres font l'objet de conventions unifiées entre les méthodes de calcul.</p> <h3>Constitution des étiquettes</h3> <p>La consommation conventionnelle indiquée sur l'étiquette énergie est obtenue en déduisant de la consommation d'énergie calculée, la consommation d'énergie issue éventuellement d'installations solaires thermiques ou pour le solaire photovoltaïque, la partie d'énergie photovoltaïque utilisée dans la partie privative du lot.</p> </div> <div> <h3>Énergie finale et énergie primaire</h3> <p>L'énergie finale est l'énergie que vous utilisez chez vous (gaz, électricité, fioul domestique, bois, etc.). Pour que vous disposiez de ces énergies, il aura fallu les extraire, les distribuer, les stocker, les produire, et donc dépenser plus d'énergie que celle que vous utilisez en bout de course.</p> <p>L'énergie primaire est le total de toutes ces énergies consommées.</p> <h3>Usages recensés</h3> <p>Dans le calcul de la consommation d'énergie calculée, elle ne prend pas en compte les consommations d'énergie, mais seulement celles nécessaires pour le chauffage, la production d'eau chaude sanitaire, le refroidissement du logement. Les consommations comme le chauffage, la cuisine ou l'électroménager ne sont pas comptabilisées dans les étiquettes énergie des bâtiments.</p> <h3>Variations des conventions de calcul et des prix de l'énergie</h3> <p>Le calcul des consommations et des frais d'énergie fait intervenir des valeurs qui varient sensiblement dans le temps. La mention « prix de l'énergie en date du... » indique la date de l'arrêté en vigueur au moment de l'établissement du diagnostic. Elle reflète les prix moyens des énergies que l'Observatoire de l'Énergie constate au niveau national.</p> <h3>Énergies renouvelables</h3> <p>Elles figurent sur cette page de manière séparée. Seules sont estimées les quantités d'énergie renouvelable produite par les équipements installés à demeure.</p> </div> </div>		

Diagnostic de performance énergétique – logement (6.A)

Conseils pour un bon usage

En complément de l'amélioration de son logement (voir page suivante), il existe une multitude de mesures non coûteuses ou très peu coûteuses permettant d'économiser de l'énergie et de réduire les émissions de gaz à effet de serre. Ces mesures concernent le chauffage, l'eau chaude sanitaire et le confort d'été.

Chauffage

- Réglez et programmez : La régulation vise à maintenir la température à une valeur constante, réglez le thermostat à 19 °C ; quant à la programmation, elle permet de faire varier cette température de consigne en fonction des besoins et de l'occupation du logement. On recommande ainsi de couper le chauffage durant l'inoccupation des pièces ou lorsque les besoins de confort sont limités. Toutefois, pour assurer une remontée rapide en température, on dispose d'un contrôle de la température réduite que l'on règle généralement à quelques 3 à 4 degrés inférieurs à la température de confort pour les absences courtes. Lorsque l'absence est prolongée, on conseille une température «hors-gel» fixée aux environs de 8°C. Le programmeur assure automatiquement cette tâche.
- Réduisez le chauffage d'un degré, vous économiserez de 5 à 10 % d'énergie.
- Éteignez le chauffage quand les fenêtres sont ouvertes.
- Fermez les volets et/ou tirez les rideaux dans chaque pièce pendant la nuit.
- Ne placez pas de meubles devant les émetteurs de chaleur (radiateurs, convecteurs, ...), cela nuit à la bonne diffusion de la chaleur.

Eau chaude sanitaire

- Arrêtez le chauffage pendant les périodes d'inoccupation (départs en vacances) pour limiter les pertes inutiles.
- Préférez les mitigeurs thermostatiques au mélangeur.

Aération

Si votre logement fonctionne en ventilation naturelle :

- Une bonne aération permet de renouveler l'air intérieur et d'éviter la dégradation du bâti par l'humidité.
- Il est conseillé d'aérer quotidiennement le logement en ouvrant les fenêtres en grand sur une courte durée et nettoyez régulièrement les grilles d'entrée d'air et les bouches d'extraction s'il y a lieu.
- Ne bouchez pas les entrées d'air, sinon vous pourriez mettre votre santé en danger. Si elles vous gênent, faites appel à un professionnel.

Si votre logement fonctionne avec une ventilation mécanique contrôlée :

- Aérez périodiquement le logement.

Confort d'été

- Utilisez les stores et les volets pour limiter les apports solaires dans la maison le jour.
- Ouvrez les fenêtres en créant un courant d'air, la nuit pour rafraîchir.

Autres usages

Eclairage :

- Optez pour des lampes basse consommation (fluocompactes ou fluorescentes).
- Évitez les lampes qui consomment beaucoup trop d'énergie, comme les lampes à incandescence ou les lampes halogènes.
- Nettoyez les lampes et les luminaires (abat-jour, vasques, ...) ; poussiéreux, ils peuvent perdre jusqu'à 40 % de leur efficacité lumineuse.

Bureautique / audiovisuel :

- Éteignez ou débranchez les appareils ne fonctionnant que quelques heures par jour (téléviseurs, magnétoscopes, ...). En mode veille, ils consomment inutilement et augmentent votre facture d'électricité.

Électroménager (cuisson, réfrigération) :

- Optez pour les appareils de classe A ou supérieure (A+, A++ ...).

Diagnostic de performance énergétique – logement (6.A)		
Recommandations d'amélioration énergétique		
Sont présentées dans le tableau suivant quelques mesures visant à réduire vos consommations d'énergie.		
Mesures d'amélioration	Nouvelle consommation conventionnelle	Crédit d'impôt
		%
		%
		%
		%
		%
		%
Commentaires : Ninguno		
<p>Les travaux sont à réaliser par un professionnel qualifié.</p> <p>Pour aller plus loin, il existe des points info-énergie : http://www.ademe.fr/particuliers/PIE/liste_eie.asp</p> <p>Vous pouvez peut-être bénéficier d'un crédit d'impôt pour réduire le prix d'achat des fournitures d'énergie !</p> <p>www.imp.gouv.fr</p> <p>Pour plus d'informations : www.developpement-durable.gouv.fr ou www.ademe.fr</p>		